U. D. C. 55(05)

地質調査所月報

第 2 卷　第 4～5 號

目　次

報　文

和田利雄，上野三義，高島清，富田光孝：山口県河山鉱山鉱床調査報告
主として地質構造と鉱床との関係に就て …… 1
伊藤昌介，服部富雄：秋田県畑鉱山鉛・亜鉛鉱床調査報告…… 5
伊藤昌介，服部富雄：青森県舟打鉱山鉛・亜鉛鉱床調査報告…… 8
小関幸治：北海道布部一山部附近の温石綿鉱床調査報告…… 13
吉田善亮：和歌山県飯盛鉱山含銅硫化鉄鉱床調査報告…… 18
吉田善亮，高瀬博：愛媛県愛媛鉱山附近地質調査報告…… 23
吉田善亮，他鉱床部金属課一同：愛媛県別子鉱山含銅硫化鉄鉱床調査報告
（坑内精査報告）…… 26

速　報

村岡誠：筑豊粘土及びボタ調査概報…… 29
菊池徹，清島信之：高知県安芸郡下の炉材珪石概査報告…… 36
村岡誠，種村光郎：岩手県久慈粘土調査概報…… 42
宮本弘道：岐阜県文珠村エノキ谷のマンガン鉱床調査報告…… 46
大江二郎：三重県島ケ原附近木節粘土及び蛙目粘土調査報告…… 49

雑　報

滋賀県大原珪石及び神山長石鉱床調査概報，
兵庫県養父郡高柳村滑石鉱床調査概報，

工業技術廳地質調査所

昭和 26 年 4 月

553.43 : 550.8 (521.85) : 622.19

山口県河山鉱山鉱床調査報告

主として地質構造と鉱床との関係に就て

和田利雄* 上野三義* 高島 清* 富田光孝**

Résumé

Report on Pyrrhotite Deposit of Kawayama Mine in Yamaguchi Prefecture, with Special Reference to the Structure Control of the Ore Deposit.

by

T. Wada, M. Ueno, K. Takashima, and M. Tomita.

General geology, geological structure and form of ore deposit are summarized, and authores emphasize particulaly that the ore body is intruded into the sheared zone of thrust in the phyllite, and its form is mostly controlled by the structure of the sheared zone.

1. 緒 言

本鉱山に就いては筆者等の中，和田・高島・及び富田技官が昭和24年11月に約10日間鉱床調査を実施した。更にその後25年2月より約2ヵ月間上野技官が本鉱山に於て鉱床調査技術の実習を行つた際に，鉱山側技師と協同して地質及び鉱床調査が行われた。本報告はこれらの結果を綜合したもので，特に鉱床と地質構造との関係に就いてその概要を記載したものである。

これらの現地調査に際して有益な御教示と御便宜を与えられた河山鉱山探査課長本多共之氏並びに同課員一同及び御教示を頂いた東京大学中村成氏に附記して感謝の意を表したい。

2. 位置及び交通

位置……山口県玖珂郡河山村大字添谷

交通……山陽本線岩国駅と山陰本線日原駅を結ぶ省営バス（岩日線）の宮ノ串経由本郷線鉱山前下車

沿 革

本鉱山の鉱床は約290年前に発見され露頭部の採掘が行われたと言われる。その後断続して銅鉱床として小規模な採掘が行われ，第一次大戦当時最も盛んで，当時の従業員は約300名と言われている。その後経済界の不況の爲休山となり，昭和11年に到つて現鉱業権者の経営となり，同21年より操業を開始し今日に至つている。

鉱業権者　日本鉱業株式会社
　　東京都港区葵町三番地
鉱区番号　山口県採登507号
鉱　種　銀．銅．硫化鉄鉱

3. 地質概説

附近一帯は岩国町の北方に広く分布する所謂三郡本山変成岩類の一部にして西南日本内帯の変成岩類に屬する結晶片岩乃至半片岩と千枚岩類によつて構成されている。

本地域を含む一帯の地質構造に就いては，小島丈児教授[1]に依つて既に報告されているが，本調査はその一部である河山鉱山の鉱床区域とその南部の東西約1km，南北約2kmの区域に就いてである（第1図省略）。

鉱山附近の地質は，その岩質に依つて，上部層と下部層の二群に分けることが出来る。

即ち鉱床地帯一帯に広く分布する千枚岩類を主とする上部層と，見掛上その下部に位し本地域の南東部に分布する結晶片岩類を主体とする下部層とに分ける事が出来る。

この上部層と下部層の境に接する千枚岩は著しく剪応力を受け，多数の小断層が錯綜し，且つ滑り面が発達して破砕帯を形成している。この破砕帯は鉱山選鉱場北端に於てE—W方向に走り，漸次NE—SW方向に転じ，山元事務所附近に於ては鉱床露頭附近を通り，NW—SE方向に弧状を画き，西谷南端から第18号及び第10号試錐跡北側を通過している。

この破砕帯は鉱山の南西方須金村須万部落を経て宮ノ串附近の錦川を横切り，北東方向に走り，北山麓上断層

（1） 小島丈兒．佐々木博一：地質学雑誌第56巻第652号．昭25年1月．

* 鉱床部　** 元部員

に連続するものと考えられるが，本地域に於ては断層面は認められなかつた。

4. 地 質 構 造

下部層は走向，傾斜共に波状をなして連続する石墨質千枚岩を主とする地層で，局部的には minor-folding の著しい部分を伴う事があるが，その一般走向は鉱山事務所附近では N20°～50°E で，北進するに従つて N20°～40°W に転じ，傾斜は 15°～10° で全体として西方に開いた大きな孤状の構造を呈する。

これに対して上層部は，鉱床地帯に於ては N10～20° W の走向と WS10～30° の傾斜を有し，鉱床地帯の南部に於ては同様な走向であるが，傾斜方向が反対となり EN10～30°を示し，一つの向斜構造が認められる。この向斜構造の軸の北西方向の延長は立木部落附近迄達しており，南東方向の延長は破砕帯に達して尖滅している。

この上部層中には上述の向斜構造がある外は，著しい褶曲や撓曲等が認められないが，破砕帯中には多数の小断層や辷り面が錯綜し，且つ波面が交互に累重した様な構造を呈し，坑道内の各所に於ても見られる。かかる擾乱した構造は後述の如く衝上断層の大きな動きに伴つて生じた現象と解せられる。

又選鉱場裏に於てはこの破砕帯に沿うて緑色岩が露出し，更に宮ノ串附近迄断続して発達しているが，本岩に就いては小島教授の指摘する様に，破砕帯に沿うて貫入したものであろう。

5. 岩　　石

上部層の岩石は，片理面の発達した泥質岩源の緑泥石を伴う絹雲母石英千枚岩を主とし，1～2mm の厚さの細粒砂質部を混える縞状石英千枚岩・石灰質千枚岩・緑泥千枚岩・砂岩・チャート等を伴う累層から成り，一部には石灰岩を挟有する。この石灰岩は立木部落附近に露出し，これと略々同層位と思われる石灰岩は鉱床の南端及び南端地域にも見られる。

一般に千枚岩は，破砕帯から遠ざかるに従つて粘板岩に類似して来て，下部層の岩石に比して明かに再結晶度が弱く，且つ石英・絹雲母等の配列が不鮮明である。

下部層の岩石は破砕帯の千枚岩と外観では区別し難いものもあるが，鏡下で検すればその大部分は少量の緑泥石，曹長石を含む石墨絹雲母石英片岩乃至半片岩と，1～2mm の薄層状の泥質の縞を有する縞状石英石墨片岩とである。この外，砂質岩源の絹雲母石英片岩，曹長石石英片岩等が挟在している。

adinol 化は上・下部両層共に泥質岩源のものに見られるが，特に上部層に於て顕著である。

本地域の緑色岩は前述した破砕帯に沿うて露出しているものと，上・下部層中に層状に発達しているものとがある。後者は緑泥石—緑簾石—斜長石の組合せと緑簾石—陽起石—灰曹長石の組合せで Schistosity に富む緑色片岩で，この中には石墨質の縞を挟有することがある。これに対して前者は比較的粗粒な灰曹長石，角閃石，陽起石等の集合より成り，稀に波状消光を示す石英粒を含んでおり，岩体の周辺部のみに Schistosity の発達が見られる。両者とも全く源岩の構造を残していない為に，原岩を推測し得ないが，小島教授も述べている様に前者は地向斜時代の火山活動による基性破層岩で，後者は基性溶岩或は一種の貫入岩体と考えられる。

岩脈は，微珪長質で流状構造を示す石英粗面岩と，石英及び黒雲母を斑晶とする斜長石石英粗面岩とがあり，岩床状に貫入したものもある。一般にこれらの酸性岩脈と変成岩類は緑泥石化作用と絹雲母化作用等の二次的な熱水作用を蒙つている（第1図省略）。

6. 鉱 床 概 説

本鉱山の鉱床は上部層の下部千枚岩中に発達する破砕帯に胚胎する高温交代鉱床と考えられる。即ち鉱床は数個のレンズ状或はアメーバー状の鉱体の断続より成り，露頭より 10°～30° の傾斜で北西方向に 500m以上連続し，走向は鉱床の北部に於ては N10°～20°E で，南部に於ては N40°E 前後となり，鉱体は略々孤状に配列している。その屈曲軸は鉱床の中央部に在つて N30°W の方向と NW10°～30° の落しを有している。

鉱体は主として緻密塊状の磁硫鉄鉱より成り，少量の黄銅鉱・閃亜鉛鉱・黄鉄鉱・硫砒鉄鉱・方鉛鉱等を伴う。又閃亜鉛鉱中の斑銅鉱の斑点中に，キューバ鉱が存在することが報ぜられている。(2) 脈石としては石英が鉱体全体に鉱染している外，鉱床の南端が石灰岩に移化しており，この部分には方解石・陽起石・ヘデンベルク石等が産出しており，二次的に生成されたヒヂンゲライト（Fe_2O_3 $2SiO_2$ $4H_2O_4$）？が磁硫鉄鉱の割目等に産出する。

鉱体は一般に緩傾斜の部分に於て厚さを増し，富鉱部を形成するが急傾斜になるに従つて厚さを減じ，遂には尖滅するか，或は再び緩傾斜となつて次の鉱体に連続する。

かかる鉱体の形態の変化に就いては，三宅輝海氏に依つて詳細に測定された例がある。(3)

鉱体の周辺部には，鉱体から磁硫鉄鉱の細脈が千枚岩中に略々層面に平行して迸入している部分や，或は磁硫鉄鉱が千枚岩中に鉱染している部分等もあるが一般に明

(2) 中村成：地質学雑誌 55巻．第648—649号．159頁

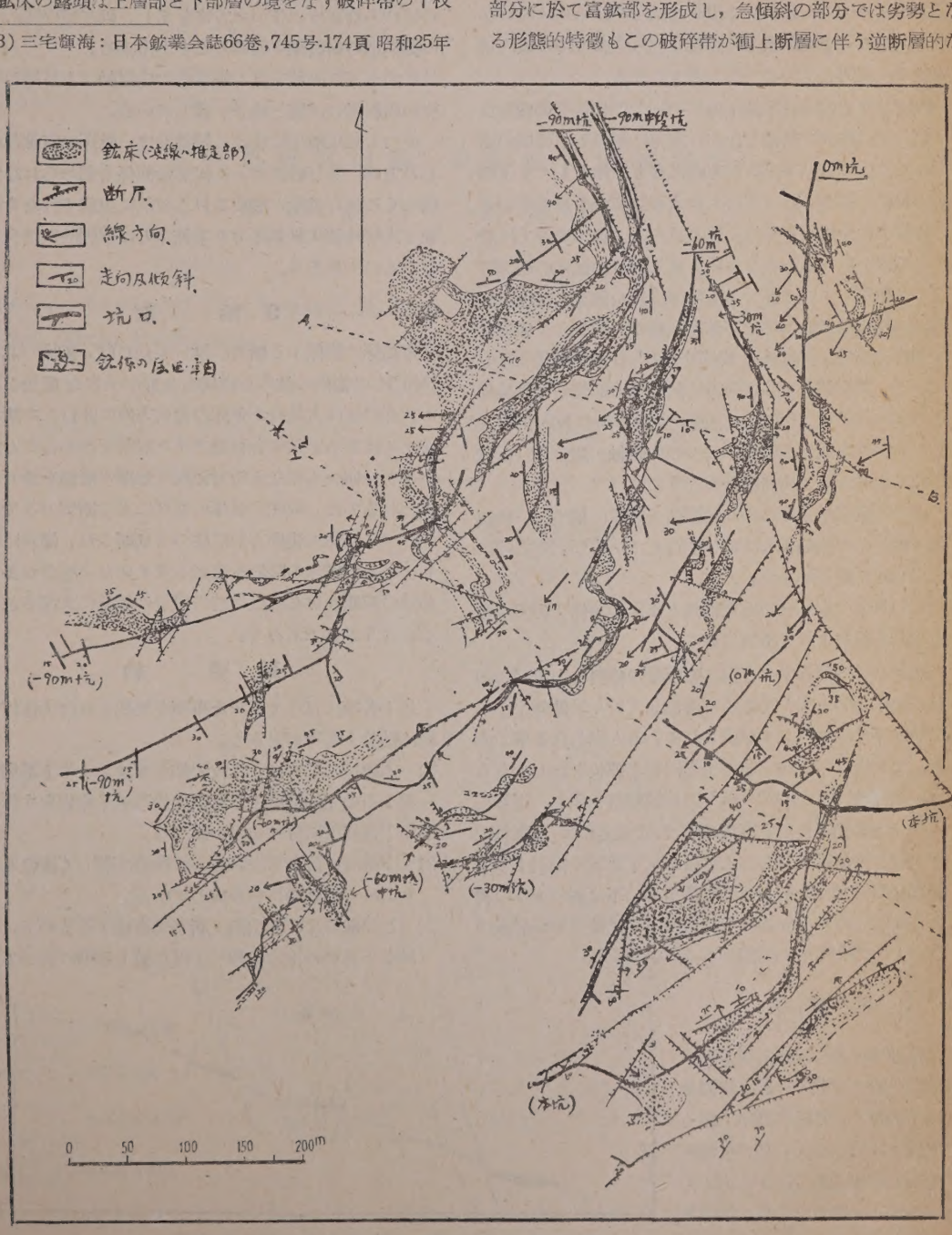
確に千枚岩と鉱体とは境しており，殊に鉱体の末端部の比較的急傾斜の部分では，多くの辷り面が発達して明瞭に境している場合が多い。

7. 母岩の構造と鉱床の形態

鉱床の露頭は上層部と下部層の境をなす破砕帯の千枚岩中に有り，坑内に於ても同様に破砕帯に沿うて鉱床が発達しており，破砕帯の延長方向と鉱床の配列方向は略々一致している事が分る。従つて破砕帯も鉱床と同様に孤状に彎曲している。

この鉱床の彎曲した形態及び前述した鉱床が緩傾斜の部分に於て富鉱部を形成し，急傾斜の部分では劣勢となる形態的特徴もこの破砕帯が衝上断層に伴う逆断層的な

(3) 三宅輝海：日本鉱業会誌66巻，745号.174頁 昭和25年



第 2 図　河 山 鎌 山 鉱 床 図

動きに依つて形成され，且つこの破砕帯中に鉱床を形作つた鉱液が上昇して鉱床が成生されたものと考えれば上述の様な鉱床の形態的特徴の成因は容易に考えることが出来る。又坑内に於て鉱体内に多数の断層が認められるが，その何れもが相対的な運動のみでその他の鉱体の形態を変えていると思われる現象は殆んど認められないから，現在の特徴的な鉱床の形態は専ら生成当時の破砕帯の構造に基因しているものと考えられる。

破砕帯は上述の通り鉱床地帯で一つの孤状の彎曲をなすが，更に波状に屈曲しながら南方に延長し本区域の南端部では，N30°～40°E の方向となり全体としても下部層の孤状の構造に略々並行した大きな孤状を呈している。

破砕帯の千枚岩を坑内に於て見ると，鉱体の近くに於ては鉱体を取り圍む様な走向を示し，且つ鉱体の外方に向つて傾斜しているが，鉱床地帯全般を通覧すれば上部層の一般走向は破砕帯及び鉱床と明かに斜交して走向は N 10°～20°W で傾斜は SW10～30° の単斜構造を示している。然し鉱床地帯の南方に於ては上部層の一般走向は N20°～30°W で傾斜は急激に反対方向の NE10°～30° となり，鉱床地帯の南端に一つの向斜軸が想定され前述の如く全体として向斜構造をなす。

従つて鉱床地帯はこの向斜構造の北翼に相当し，向斜軸と破砕帯の屈曲軸とは略々並行しているが，その間に約 300m の距りがある。

この事実は本地域の地質構造と鉱床の関係を釈明する上に最も注意すべき事実である。

なおここで留意すべき事は破砕帯の傾斜と上部層の傾斜が共に 10°～30° で極めて近似しており，破砕帯が上部層の下部に平行して形成されていると思われる事である。なお更に下部層が破砕帯と同様な孤状をなしておる事，及び破砕帯が 20°～60° の一般傾斜を示し，下部層より若干緩傾斜をなす事等を合わせ考えれば，「概ね現在の様な向斜構造をした上部層が，下部層の傾斜より若干緩傾斜な角度の衝上運動に依つて，下部層の上位に押し上がり，それと同時に上部層の下部に破砕帯が形成された」と考える事が可能である（第2図）。

8. 線 構 造

本地域に於ては上部層及び下部層に於ても共に一般に線構造は不明瞭で，適確に測定し得る個所が比較的少く，従つて測定個所も僅少であつたが，大体次の事が言い得ると思う。即ち本地域に於ては上部層と下部層の区別は線構造の上からは認められない。従つて線構造上からは両者を区別することが不可能である。

鉱床地帯を含む北部の区域では N 30°～50°E の方向と SW10°～30° の落しを有するが南部の区域では N30°～40°E の方向と NE10°～20° の落しを有しており，北部の区域と恰度向い合つた方向を示し，両区域の間に一つの線構造の向斜軸を認めることが出来る。

この上下部両層を貫く線構造の向斜軸は上部層の千枚岩の向斜軸の位置と略々一致している。

従つて鉱床地帯に於ける線構造は，鉱床の富鉱部の落しの方向，及び破砕帯とは何等の関係も認められない。恐らくこれら鉱床の形成される以前に生成されたもので，別子式層状硫化鉄鉱床等と本鉱床とは成因的には全く異なるものであろう。

9. 断 層

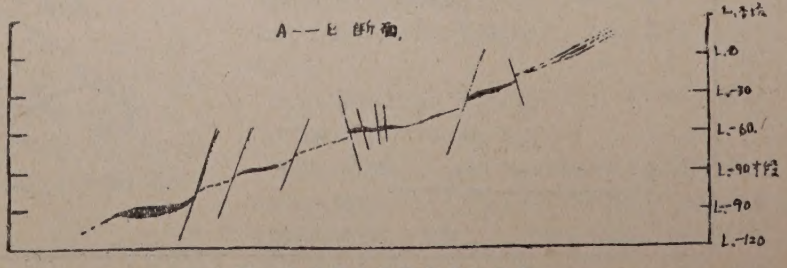
本鉱床に関係する断層に就いて見れば，鉱床の北部に N40°E の走向の鉱体を横切る比較的大きな断層が有るが，その他は大部分が鉱床の走向方向に並行した断層で，僅かではあるが鉱体を移動させた形跡を認めることが出来るが，何れも単なる相対運動で鉱床の形態を変じたと思われるのは，前記の鉱床の北部にある断層のみである。

従つて鉱体は走向方向に依つて切断され，僅かに移動しているが鉱体の形態を変形させていない場合が多く，鉱体の形態は専ら成生当時の母岩の構造に支配されていると言うべきであろう。

10. 要 約

以上各項に亘つて述べた事項を要約すれば大体以下の様に結論する事が出来る。

1) 本地域の地質は，千枚岩類を主体とする上部層と見掛上その下部に位する結晶片岩乃至半片岩を主体とする下部層とに分ける事が出来る。
2) 下部層に接する上部層の千枚岩は著しく擾乱しており，一つの破砕帯を形成している。
3) この破砕帯は北山衝上断層に連続するもので，上部層を下部層の上位に押し上げた衝上運動に伴つて形成



第 3 図　各坑道地並別鉱床断面図

されたものと考えられる。

4) この破砕帯は上部層の層理と斜交して孤状に彎曲しており，その屈曲軸と上部層の向斜軸とは略々平行しているが，約 300m の距りを有する。

5) 鉱床は鉱液がかかる破砕帯中の弱線に沿うて迸入し，且つ千枚岩の一部を交代して生成されたものである。

6) 線構造では上部層と下部層との区別が困難で，且つ鉱体とは無関係に上部層の向斜軸附近に一つの向斜構造を示す。

7) 現在の鉱床の形態は主として生成当時の破砕帯の構造に起因している。

(昭和 24 年 11 月及び昭和 25 年 3 月調査)

553.44:550.8 (521.14): 622.19

秋田県畑鉱山鉛・亜鉛鉱床調査報告

伊藤昌介* 服部富雄**

Résumé

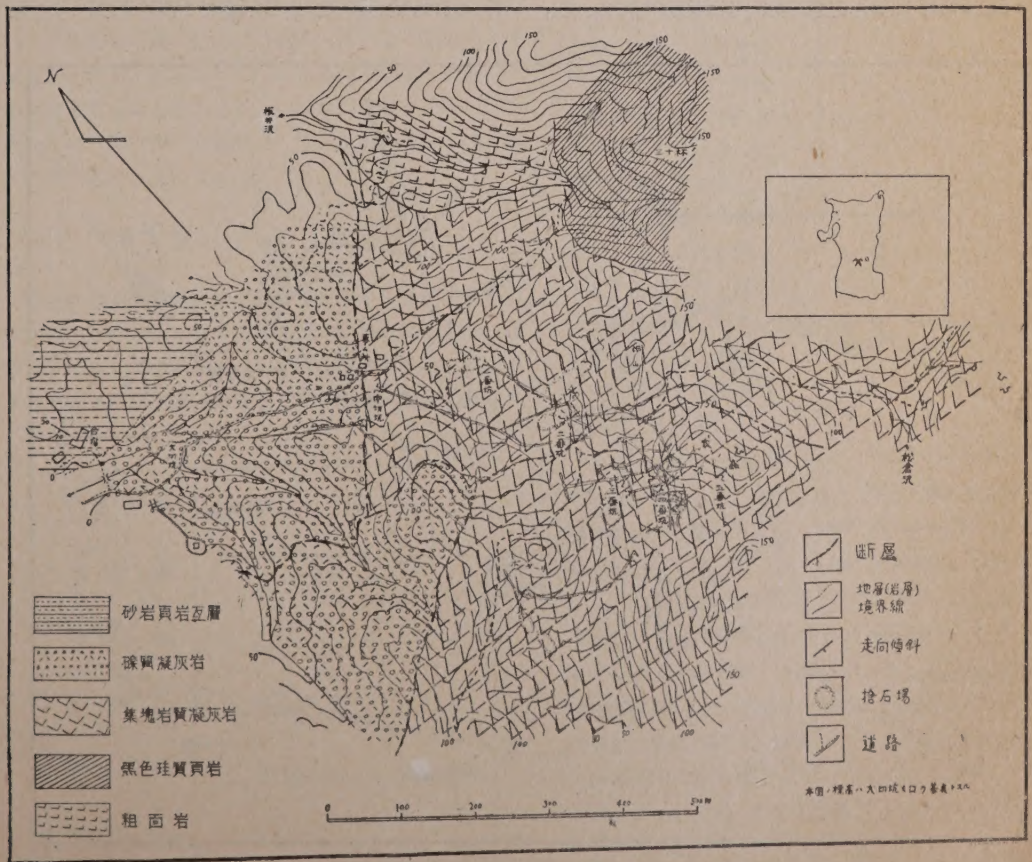
Report on Lead and Zinc Deposit of Hata Mine, Akita Prefecture.

by

Syōsuke Itō & Tomio Hattori

General geology, type of the deposits, mineral assemblage and ore reserves are briefly summarized on the view of structural control of the ore deposit and precipitation zones of lead and zinc.

* 元鉱床部員 ** 鉱床部



第 1 図 畑鎌山附近地質図

1. 緒　　言

昭和24年11月24日より4日間秋田県畑鉱山鉛・亜鉛鉱床を調査したのでその結果を報告する。調査にあたり非常な便宜を与えられた同鉱山佐々木所長に感謝する。

2. 位置及び交通

畑鉱山は秋田県仙北郡荒川村及び峰吉川村両村にまたがり，奥羽本線羽後境駅の東西約 8 km の所にあり，羽後境駅より大字荒川までは鉱山専用の馬車軌道があり，荒川より山元迄はトラックを通ずる道路があるが，普通鉱石の輸送は馬車によることが多い。

3. 沿革及び現況

畑鉱山は元佐竹藩の所有で相当の産金を示した由であるが，現在は太平鉱業株式会社尾去沢鉱業所の支山として従業員 10 名内外で昭和22年10月より鉛・亜鉛鉱を主として出鉱している。手掘により上向階段掘法で一カ月の出鉱量約 40t（品位金 15g/t・銀 80g/t・銅 1.3%・Pb 10%・Zn 15%）で殆んど無選鉱のまゝ売鉱されている。

4. 地形及び地質（第 1 図）

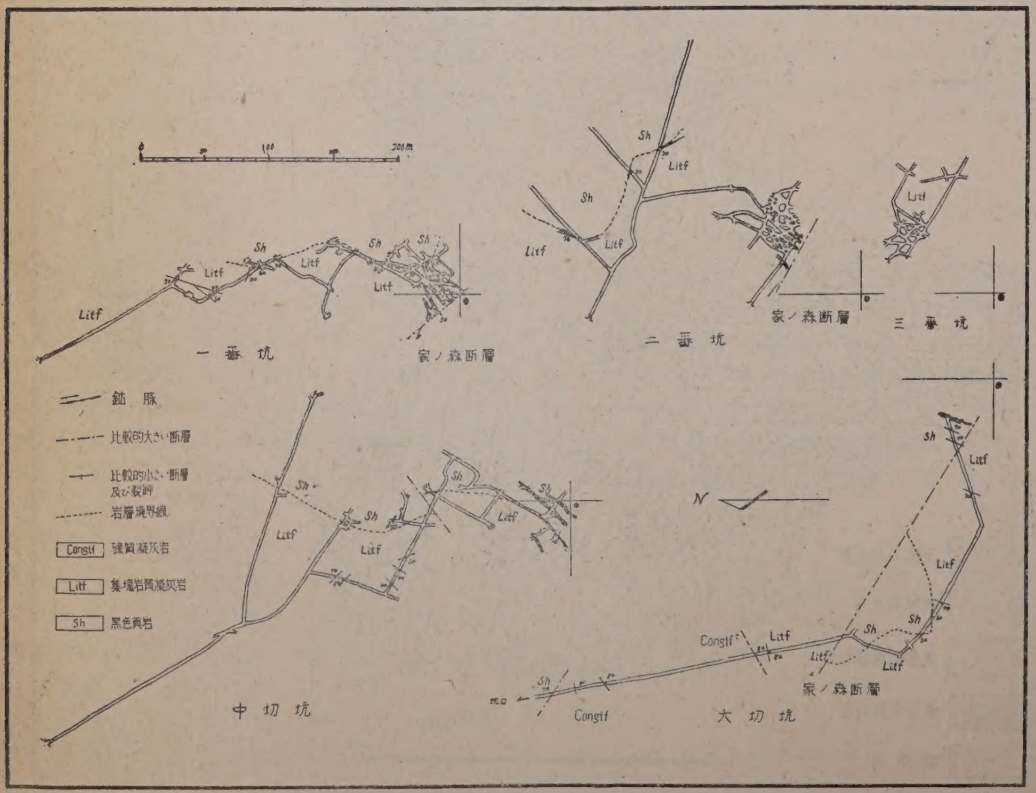
鉱山附近は緩かな地形を示し，346m 三角点（276m）・峰山（231m）が連なり，北方荒川に注ぐ小沢と南方雄物川に注ぐ諸川に分水する。

地質は第三紀層の黒色頁岩・集塊岩質凝灰岩（石英粗面岩質）・礫質凝灰岩・砂岩頁岩互層よりなり，調査地域の北部では黒色頁岩を貫いた石英粗面岩の噴出を見る。その層序は次の通りである。

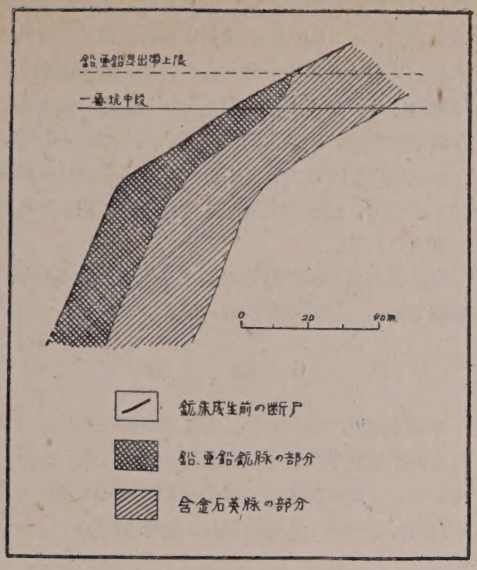
第三紀	砂岩頁岩互層	漸移	
	礫質凝灰岩層		
		断層	
	集塊岩質凝灰岩		↑鉱化作用
		不整合	
	黒色頁岩		

こゝで集塊岩質凝灰岩と云うのは石英粗面岩質角礫凝灰岩中に熔岩流と解される流紋岩が挟まるもので，これには黒色頁岩の破片を含む。

礫質凝灰岩層と集塊岩質凝灰岩との間は大切坑内で見られるN60°Eの断層を以つて接しているものと考えられ，



第 2 図　畑鑛山坑内図



第 3 図　鑛脈の垂直模式投影図

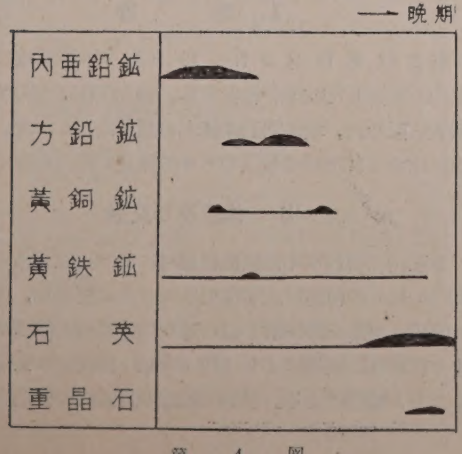
鉱化作用は集塊岩質凝灰岩以下のみに見られる。

断層は NW—SE・NE—SW 方向のものが多く，特に一二三番坑の南端に見られる断層（以下家ノ森断層と呼ぶことにする）は著しいもので富鉱体の形成と密接な関係を有するものと思われる。この断層は略々 N55°W に走り，40～60° SW の傾斜で，地表に於いては畑山・家の森間の凹所となつてあらわれる。

5. 鉱　　床（第 2 図）

鉱床は集塊岩質凝灰岩及び黒色頁岩中に胚胎する。今回調査したのは主として現在稼行中の家ノ森鉱床で，以下これについてのみ記す。本鉱床は第3図に示す様に家ノ森断層（鉱床生成前の断層）の下盤際の鉛・亜鉛鉱を主とする部分が断層から遠ざかるに従い，又一番坑中段以上は含金石英脈に移過している。

鉱石鉱物の晶出の順序は大体次の通りである。

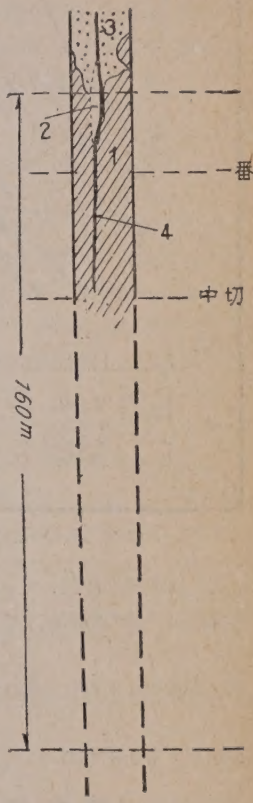


第　4　図

これらの晶出順序は一連の絞出し的晶出であつて，鉛・亜鉛鉱を主とする部分は太良，角打，葡萄の各鉱脈と酷似し，脈石の極めて少ない粒度の大きい亜鉛，鉛鉱物を主とする鉱脈であり，その構造は次の通りである。

鉛，亜鉛鉱物を主とする部分は上記各鉱山の鉱床と同じ性質をもつことから，上記鉱脈の深さが大体 160m と推定されるので，一番坑中段をその上限とするならば中切坑以下 110m の深さが予想出来る。脈幅は 20～50cm，平均 30cm位で，鉛，亜鉛を主とする部分の延長は 20m 位である。

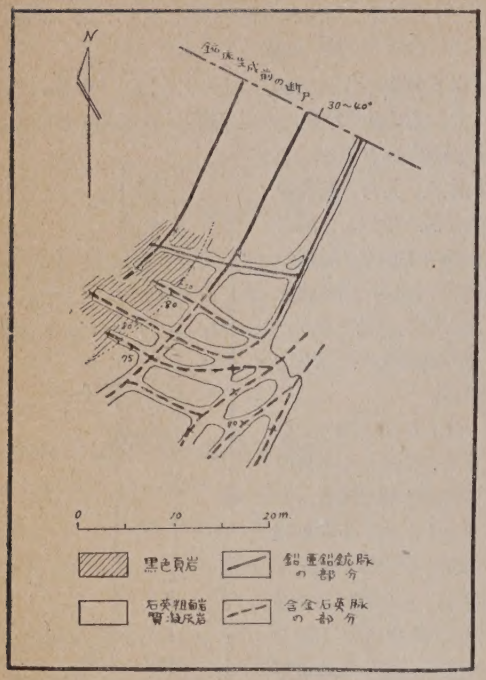
主要な鉱脈は 3 條あるが，鉛，亜鉛鉱物を主とする部分の上部が大体同じ水準にあり，こゝでも太良，葡萄で見られた鉛，亜鉛晶出帯が考えられる。



第5図　1，閃亜鉛鑛　方鉛鑛晶出部
2，方鉛鑛晶出部
3，含金石英晶出部
4，重晶石晶出部

本鉱床に於ける断層と裂罅との関係に就いては興味ある現象が見られた。即ち前述した家ノ森断層に対して直角な鉱脈（主脈）と平行な鉱脈とがあり，第6図の如く格子状をなしている。家ノ森断層に直角な鉱脈は分岐脈なく，角礫を伴い断層に胚胎したものと考えられる。一方坑内で見られる他の断層も N15°W と N45°E に近い走向を示すものが多く，又坑内で見られる黒色頁岩と集塊岩質凝灰岩との不整合面は緩い褶曲をしている様に考えられ，背斜軸は南北方向である。以上の事実より圧縮力が東西方向から働き，その diagonal joint. として，N45° W と N45° E の節理ができ，この節理に沿つて断層運動が起つたと考えられる。

なお N45°W 系の断層が卓越していることは前述した



第 6 図　一番坑中段鑛床見取図

が，これに鉱脈が胚胎しているものは余り認められず，この原因は多量の断層粘土等を伴い鉱液の上昇が出来なかつたものと思う。

家ノ森断層に平行なものは深さが浅く，一番坑中段で見られた鉱脈は中切坑迄は続かない。この鉱脈裂罅の生成機構は，家ノ森断層の傾斜が一番坑以上では約30°位の緩いものである事を考えると，この断層運動が，例えば地面にローラーが働く際ローラーの働いた方向に直角な亀裂が生ずる現象と同様に働いたと考えられる。

本鉱床に於ける鉛，亜鉛を主とする部分は一種の富鉱部であつて，鉱液の上昇が家ノ森断層に阻止された結果と考えられる。

なお含金石英脈の部分の脈幅品位は平均10g/t，平均脈幅 30cm，その延長は 20～30m 位である。

6. 結　　語

本鉱床附近にはなお多くの鉱床が存在し，これらは何れも鉱床地質学に基ずいた組織的探鉱は未だ充分行われていない。更に詳細な裂罅組織の研究等を基にした探鉱が行われるべきである。(昭和24年11月)

文　　献

木下亀城：本邦の金属鉱床　日本学術振興会編1944
伊藤昌介：青森県舟打鉱山鉛，亜鉛鉱床調査報告
地調月報 Vol. 2 No. 4-5(1951)
〃　秋田県太良鉱山鉛，亜鉛鉱床調査報告
地調月報 Vol. 1 No. 4 (1950)
〃　新潟県葡萄鉱山鉛，亜鉛鉱床調査報告
地調月報 Vol. 1 No. 1 (1950)

553.44: 550.8 (521.11): 622.19

青森縣舟打鉱山鉛・亞鉛鉱床坑内調査報告

伊藤　昌介*・服部　富雄**

Résumé

Report on Lead and Zinc Deposit of Funauchi Mine in Aomori Prefecture.

by

Syōsuke Itō & Tomio Hattori

General geology, type of the deposits, mineral assemblage and ore reserves are briefly summarized on the view of structural contol of the ore deposit and precipitation zones of lead and zinc.

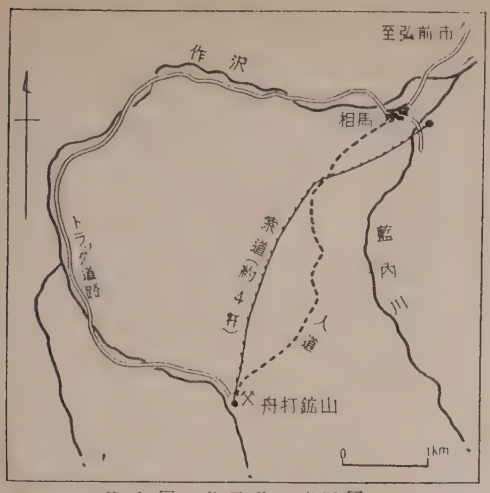
*元鉱床部員　**鉱床部

1. 緒　　言

昭和 24 年 11 月 9 日～ 19 日の 10日間青森県舟打鉱山を調査した結果を報告する。調査は稼行中の坑内の調査に限られ，地表調査は積雪の爲出来なかつた。本調査に協力された現場職員の方々に深甚の謝意を表する。

2. 位置及び交通

本鉱山は青森県中津軽郡相馬村にあり，弘前市の西南約 16 km の相馬村大字相馬迄はバスの便あり，相馬より山元に至る交通は第1図の通りで，鉱石の輸送は山元より相馬迄は索道により（約 4 km)，相馬より弘前迄はトラック輸送による。冬季は積雪の爲鉱石は輸送されない。



第 1 図　位置及び交通図

3. 沿　革

明治初年に発見され，明治 44 年頃本格的に稼行され雷鉱山と称して粗鉱年２万 t 程度を出したと云う。その後長く休山し昭和９年 11 月日本曹達株式会社により，再開され現在に至つている。

鉱業権者：日本曹達株式会社
所 在 地：東京都千代田区丸ノ内二ノ一八
鉱区番号：青森採登　13，49
〃　試登　4876，4494，4634，
4867，4730，1259，4828，
鉱　種：金，銀，銅，亜鉛，鉛，硫化鉄

4. 地　質

地表調査は殆んど出来ず僅かに積雪中の露岩を散見し得る程度に過ぎなかつたが，本鉱山附近の地質は1948年北海道大学理学部地鉱教室の手により調査されているのでその地質図を素とし，これに今回調査の資料を加味して第 2 図に表わした。本地域の地質層序は大体次の様である。

新第三紀	集塊岩（複輝石安山岩）	
中新世	凝灰質頁岩／凝灰質砂岩）互層	
	砂質凝灰岩／緑色角礫凝灰岩）互層	玄武岩岩脈輝石・鉱化作用角閃石安山岩岩脈
古生代	古生層	

この層序で探鉱上重要なことは，中新世に不整合の存在が考えられるのではないかと云うことで，この不整合面は確認されていないが，上部の凝灰質頁岩砂岩互層には鉱床の露頭は全く発見されておらず，又玄武岩・輝石角閃石安山岩岩脈も認められていないことから，不整合の存在が想像される。従つて鉱床がその不整合面以下のみに存在するものならば，この種鉱床の生成時期が相当にはつきりしてくるので，地質学的にも探鉱上にも意義深い問題を提供する。

鉱床は緑色角礫凝灰岩・砂質凝灰岩・玄武岩・輝石角閃石安山岩岩脈中に胚胎されるが，玄武岩岩脈は後述する特殊な富鉱部の生成に大きな関係があると考えられる。

5. 鉱　床

（1）一　般

本鉱床は太良鉱山（1），葡萄鉱山（2）の鉱床とよく似ている。即ち浅熱水成裂罅充填鉱脈で結晶粒度の大きい閃亜鉛鉱・方鉛鉱を主とし，少量の黄鉄鉱・黄銅鉱等を伴うが，脈石は極めて少ない。鉱物の晶出順序は第３図の通りで，一次脈石晶出迄は一連の絞出し的晶出である。

なお藍内坑下一番坑中段では三角黄銅鉱が産出したことが，本所砂川一郎氏（3）によつて報告されている。

鉱脈の構造は本坑鏈では上部が見られないが，藍内坑鏈では太良鉱山と全く同じ現象が見られる。但し両鏈共下部は開発されていないので，知る由もないが，恐らく太良の鉱山場合と同様な状態を示すのではないかと予想され，鉱脈の深さも太良・葡萄・細倉の各鉱山と同様 160m 位と推定される（第 4 図）。

又太良・葡萄両鉱山で見られた様な鉛亜鉛晶出帯は，こゝでも存在するように考えられるが，多少本坑鏈の方が藍内坑鏈よりも高いようである。

本鉱山附近の露頭には，明らかに鉛亜鉛晶出帯内に存在すると考えられるものの内にも，上記鉛亜鉛鉱を主とする鉱脈の他に黄鉄鉱一方鉛鉱一閃亜鉛鉱一重晶石一石英脈等が多数あり，中には相当の脈幅をもつものがある。一見これらの鉱脈群は細倉鉱山の鉱脈群に類似した性質の分布を示している。

なお含鉛・亜鉛石英脈も鉛・亜鉛鉱を主とする鉱脈と同じ水準の鉛・亜鉛晶出帯が，考えられるのではないかと思う。

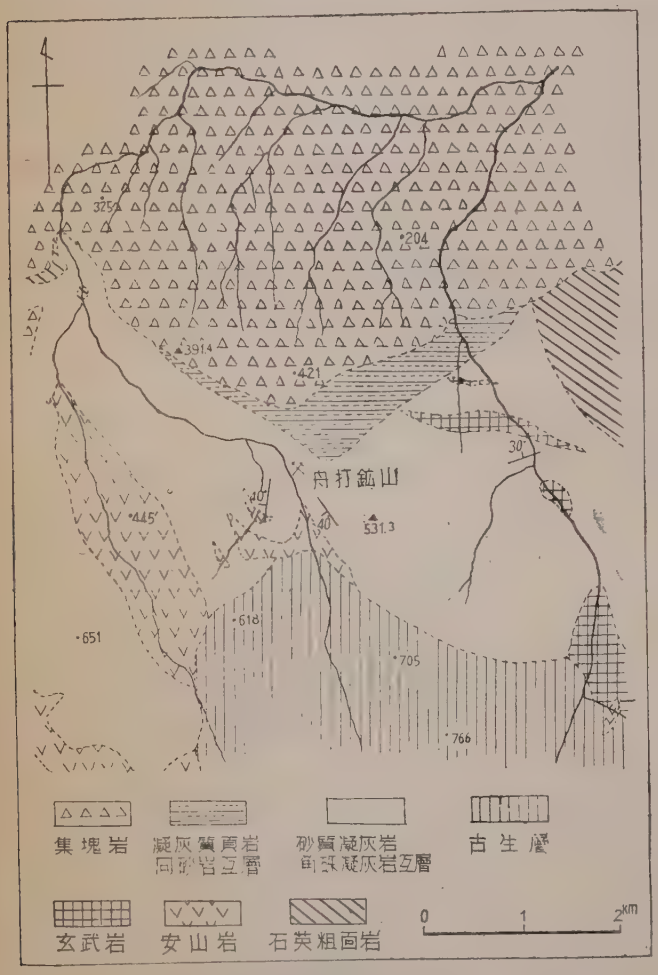
（2）．鉱脈各論

本鉱山で稼行中の鏈は本坑鏈と藍内坑鏈の２脈で，今回の調査もこの 2 脈の調査に重点がおかれた（第5図）。

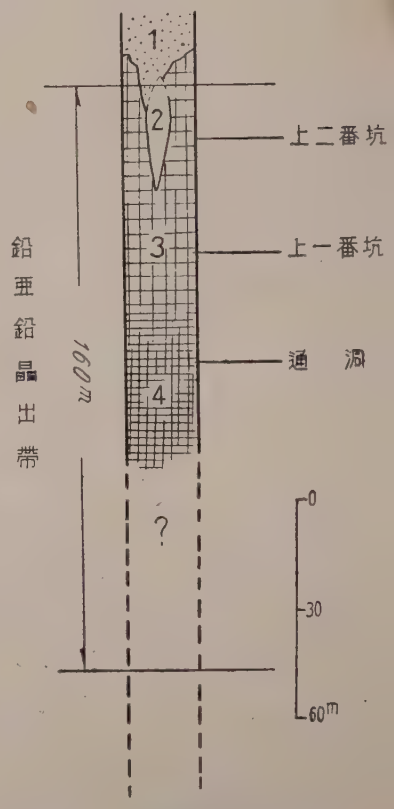
a．本坑鏈　本坑鏈には第一鉱脈と第二鉱脈があり，奥の第二鉱脈は現在は全然見られず，第一鉱脈も二番坑以上は崩壊のため様子が分らないし，又両盤に粘土を多量に伴うため，切羽坑道が多いことや止附の為めに，掘跡の詳細な様子は知る由もない。現在稼行中の所は五番坑

中段・五番坑・六番坑で，一個の大なき富鉱体を稼行している。

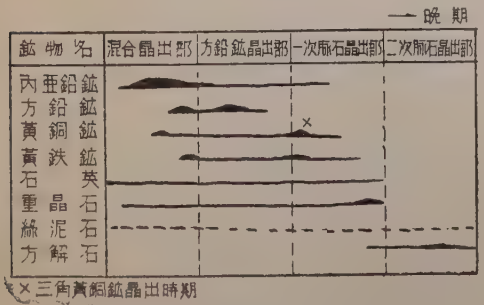
富鉱体の形態は第6図の通りと考えられ，木下亀城(4)氏の云う黒鉱式鉱床によく似ている。この富鉱体の生成機構は鉱脈を胚胎している裂罅が五番坑中段の凝灰角礫岩中では二・三條の接近した直立に近い平行裂罅であるが，玄武岩中では更に多くの細い裂罅群に分れ，再び凝灰角礫岩中に入ると，下盤側の一條の主裂罅は後傾斜となり，上の方へ続くが，他の大部分は尖滅し，尖滅した裂罅を通路として上昇して来た鉱液はその上昇を阻止さ



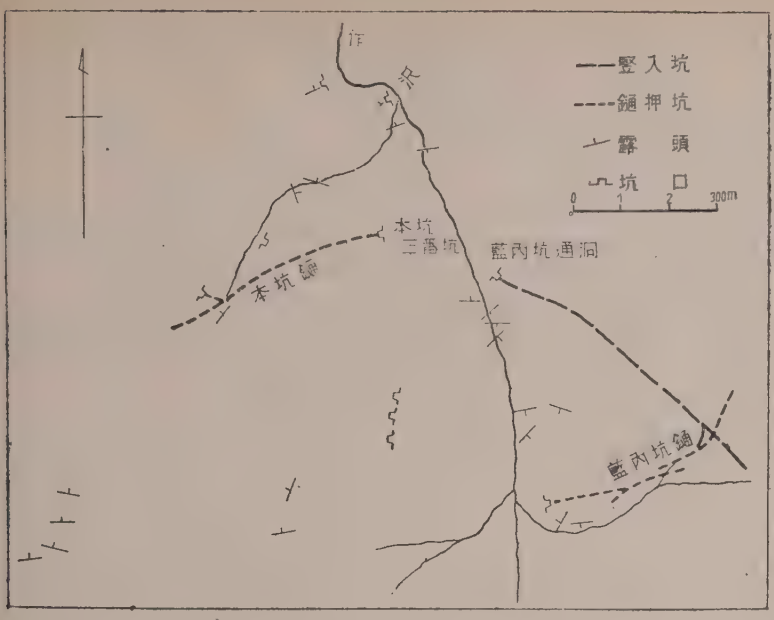
第 2 図　舟打鉱山附近の地質概念図



第 4 図　藍内坑鏡鉱床構造模式図
1. 粘土質物　2. 方鉛鉱晶出部　3. 方鉛鉱の多い混合晶出部　4. 混合晶出部



第 3 図　鏡石鉱物の晶出順序

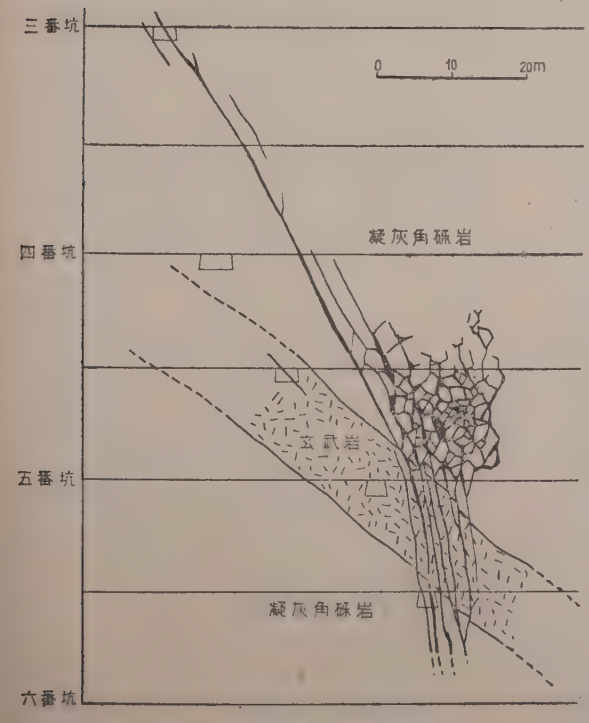


第 5 図　本坑と藍内坑との関係図

れ，主として角礫凝灰岩の角礫の間を交代して不規則な網状を呈し，大きな富鉱体となつて沈澱したものと考えられる凝灰角礫岩と玄武岩とは同じ外力を受けたとすれば，裂罅の生成具合が異るのは両岩の物理的差異に基ずくものと考えられる。

富鉱体の大きさは，長さ約 100m，幅最大 30m，深さ 20m 位と推定される。又一番坑中段を鉛・亜鉛晶出帯の上限と考えるならば，六番坑以下の深さは余り望めないと思われる。

b. 藍内鎗　藍内鎗は本鎗よりも鉱勢は劣り，稼行価値のある部分は深さ約 100m 平均，鎗幅 20cm 位で，上二番坑中段を鉛，亜鉛晶出帯の上限と考えるならば，通洞坑より約 80m の下部に下限が推定される。



第 6 図　本坑富鉱床の模式縦断図

なお通洞坑より 30m 下部の下一番坑では上部の富鉱部の落しの位置と考えられる部分では，鉱脈を胚胎される裂罅は発見されていない。この鉱脈は多くの粘土を伴い，断層脈の性質を多分にもち，上記の所には鉱床生成前の断層で鉱脈がずれている部分等もあるが，一方通洞坑以上では脈勢は割りに優勢であることから，この種鉱脈の深さには例外と云うものは余り考えられず，探鉱の余地を残しているように思われる。

(3). **裂罅の性質**　本鉱山の鉱床を胚胎する裂罅は，粘土を多量に伴い，分岐脈少なく断層脈の性質を多分に持つている。鉱脈と節理及び断層との関係は，層面辷りの発達等が著しく，又資料が少なく今回は判然としなかつた。

(4). **母岩の変質**　珪化作用は極めて弱く，粘土化作用が著しく，又緑泥石化作用・炭酸塩化作用も強い。なお玄武岩・輝石角閃石安山岩と凝灰質岩の境界は変質作用を受け，火成岩は脱色され，肉眼的には判別困難である。

6. 過去の産額

年次	粗鉱 鉱量(瓲)	品位 鉛(%)	品位 亜鉛(%)	精鉛 鉱量(瓲)	精鉛 品位(%)	亜鉛鉱 鉱量(瓲)	亜鉛鉱 品位(%)
1938	14,813	3.23	8.85	472	44.42	1,963	51.90
1939	21,461	2.62	8.57	930	54.00	2,893	52.40
1940	24,625	3.00	8.00	1,064	61.30	3,476	49.23
1941	25,547	2.67	8.02	919	61.62	3,553	49.22
1942	29,837	2.23	6.79	826	60.58	2,898	50.62
1943	37,844	1.90	5.30	1,018	60.54	3,217	49.97
1944	33,416	1.67	4.19	703	48.17	1,939	46.80
1945	13,044	1.70	4.32	209	64.14	717	46.76
1946	14,760	1.92	5.01	321	52.33	989	55.36
1947	11,020	1.95	4.39	197	52.21	627	43.87

7. 現況

鉱脈の両盤は粘土を伴い，採鉱は困難で，本鉱山独特の上向階段を填掘と云う特殊な採鉱法を行い，又保坑も困難で切変坑道が多い。

出鉱は一日粗鉱約 50 t (品位：鉛2%，亜鉛5%) 程度で，直ちに選鉱場に送られ，浮游選鉱にかけられる。選鉱場の選鉱能力は一日 80 t で実収率は鉛70% ・ 亜鉛75% ・ 硫化鉱 15% 位で，その品位は鉛 55% ・ 亜鉛51% ・ 珪化鉄40%位である。 なお最近銅の選別も試験的に行われ，粗鉱中 0.2% の銅の実収率は 45%，その品位は 7 %と云う。

従業員は職員約 20 名，鉱員 140 名位である。

8. 結語

稼行中の坑内しか見られず，又地表調査が出来なかつたが，現場の資料によると，露頭が非常に多く，更に，鉛亜鉛晶出帯の位置を考えて今後探鉱することによつて相当の成果が期待出来ると考えられる。併し総ては精密な地表調査が前提とならなければならないことはいう迄もない。(昭和24年11月調査)

9. 文献

(1) 伊藤昌介：秋田県太良鉱山調査報告　地調月報第1巻第4号，1950

(2) 〃 ：新潟県葡萄鉱山鉛・亜鉛鉱床調査報告　地調月報 Vol. 1 No. 1

(3) 砂川一郎：所謂三角式黄銅鉱に就いて学術講演要旨　地質 Vol. 55 P. 131, 1949

(4) 木下亀城：本邦の金属鉱床(日本学術振興会編) 1944

553.676 : 550.8 (521.11) : 622.19

北海道布部—山部附近の温石綿鉱床調査報告

小　関　幸　治*

Résumé

Asbestos Deposit in the Nunobe—Yamabe District, Hokkaidō.

by

Kōji Ozeki

The asbestos dedosits of Nozawa, Nunobe and Yamabe mines occupy an area of about 3.5km×2.0km to the south of Furano-machi, Hokkaidō.

The deposits are composed of network cross fiber veins of crysotile asbestos in serpenitized harzburgite, which is closely associtted with albitite.

Tbe deposits seem to be located at the swarm of joints arranged in dome-like form along which serpentitization is most intense in harzburgite mass, and are about $100^m \times 50^m$ ~$10^m \times 20^m$ in areal extension.

The crude ore contains about 1.50 - 1.66% of crysotite. The length of crysotite is generally less than 1 centimeter, producing 5 Z fiber of standard grade designation.

要　約

調査地は北海道空知郡富良野町から同郡山部村に跨がり，南北約 3.5km，東西約 2.0kmである。

地域を構成する地質は，先白堊紀層及びこれを貫く輝緑岩と，更にこれ等を貫いて超塩基性火成岩及びその分化脈岩と考えられる優白岩類があり，又地域の北西部は新期斜長石英粗面岩流によつて被覆されている。

超塩基性火成岩（蛇紋岩—頑火輝石橄欖岩）は南北に細長く，延長約 2.5km，幅最大 0.5kmの不規則な長楕円体状をなすものと，これと稍々平行して2.3の小岩枝をなすものとがある。本岩体には多くの節理が発達し，数個所に於て直径 100m 乃至 150m 程度のドーム状の節理模様が認められる。

鉱床はこの超塩基性火成岩を母岩とする温石綿鉱床で，温石綿脈は通常不規則な網状脈を形成し，母岩の割目乃至は辷り面に沿つて発達する。斯様な脈の集合は，延長数 cm 乃至数 m 程度の極めて多数の小レンズ状をなし，更にこれらは幅数十m，延長百数十mの彎曲したレンズ状鉱床を形成し，概ね南北に伸長している。従来知られた鉱床は，北から布部鉱床・ノザワ鉱床・山部第一及び第二鉱床である。

切羽に於ける鉱石の平均品位は石綿含有率平均1.50%，最高 1.66% である。

温石綿繊維の長さは最長 2.5cm 程度のものも知られているが，大部分は 1cm以下であつて，カナダ規格 5Z 前後の製品を産出する。

現在までの処，鉱床の規模に関する探鉱が未だ充分に行われておらず，従つて適確な鉱床量の算定が困難である。探鉱については，鉱床の産状からすれば，トレンチング又はピットによるのが効果的と考えられる。

1. 緒　　言

昭和 24 年（1949年），3 回に亘つて 15 日間，北海道支所松村明，重山武と共に，北海道空知郡布部—ノザワ—山部の所謂石綿三山の地質及び鉱床の調査を行つた。今回の調査は母岩である超塩基性火成岩体の分布と，鉱床の構造支配と云うことに主な目的を置いた。故に，先ず 1/5,000 実測地形図によつて一般地質調査を行い，次いでノザワ鉱山については 1/500 実測図により，少しく詳細な調査を行つた。布部及び山部鉱山の各鉱床についても更に調査を続ける予定であるが，取敢えず今迄の結果を報告する。

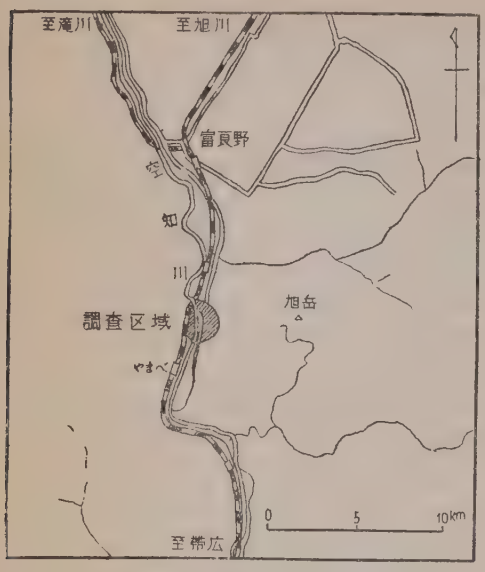
調査に当つては，扶桑石綿株式会社，野沢石綿セメント株式会社及び山部石綿株式会社の現場各位の協力により，極めて順調に行われた。又北海道大学理学部地質学鉱物学教室の関係各位からは有益な助言，指導を賜わつた。これ等の各位に対しここに深謝する。

2. 位置及び交通

調査地は北海道空知郡富良野町から同郡山部村に跨がる南北約 3.5km，東西約 2.0km に亘る地域であつて，根室本線布部及び山部駅の東側に当り，空知川の右岸に在る。布部鉱山は布部駅の南東約 2km，ノザワ及び山

* 北海道支所

部鉱山は山部駅の北東 3km でそれぞれ採掘現場に達する。何れもトラックを通じ交通至便である。



第 1 図　位置・交通図

3. 地　　形

山部の扇状堆積盆地は海抜約 200m であつて，その西側に芦別岳（1,726.9m）を最高とする壮年期地形があり，これに対してその東側には海抜 500—600m 程度の比較的緩慢な地形がある。調査地はその後者に属するが，地貌は必ずしも一様でなく，その構成岩種によつて著しく異る。即ち輝緑凝灰岩及び珪岩よりなる地域は谷深く，概して壮年期の地貌を呈するのに対して，これを貫く蛇紋岩及びこれ等を一部被覆する新期斜長石英粗面岩流の発達する地域は概して緩慢な地貌を呈する。又蛇紋岩の分化脈岩と考えられる優白岩類の発達する部分の地形は，一般に急峻であつて，極めて特徴的である。水系は地域の西側山麓に沿つて空知川が北流し，これに注ぐ小支流は北から滝ノ沢，小黒瀬沢・栄沢及び岸ノ沢が数えられる。空知川を除くこれ等の支流は水量が何れも少く，1～2km の流路を以つて西流する。

4. 地　　質

地域を構成する地質（第1図参照）は，先白亜紀層及びこれを貫く輝緑岩と，更にこれ等を貫いて超塩基性火成岩及びその分化脈岩と考えられる優白岩類があり，又地域の北西部には新期斜長石英粗面岩流が被覆している所がある。なお地域の南東部岸ノ沢中流河床には微閃緑岩の夥しい転石を認めるが，その産状は未だ明かでない。

（A）**先白亜紀層**：主として輝緑凝灰岩と赤色珪岩とより成るもので，略々南北の走向を示し，東に約45°内外傾斜する。輝緑凝灰岩は緑色乃至暗緑色で，明かに層状をなすものと塊状のものとがあり，それ等の中，後者は輝緑岩様を示し野外に於ては輝緑岩と区別することが極めて困難である。赤色珪岩（チャート質のものもある）は，輝緑凝灰岩中に通常厚さ数cm 乃至 数mのレンズ状をなして挟在し，南北に連らなるものが多い。地域の南部ノザワ—山部両鉱床間に存在するものは比較的広い露出を示すが，これは略々南北方向に向斜構造をなすものの様である。これ等の地層には著しく破砕された部分が各所に見られ，特に蛇紋岩体の延長方向，例えば滝ノ沢及び岸ノ沢に於て著しく，ここに南北方向に比較的大規模な走向断層帯を推定することが出来る。

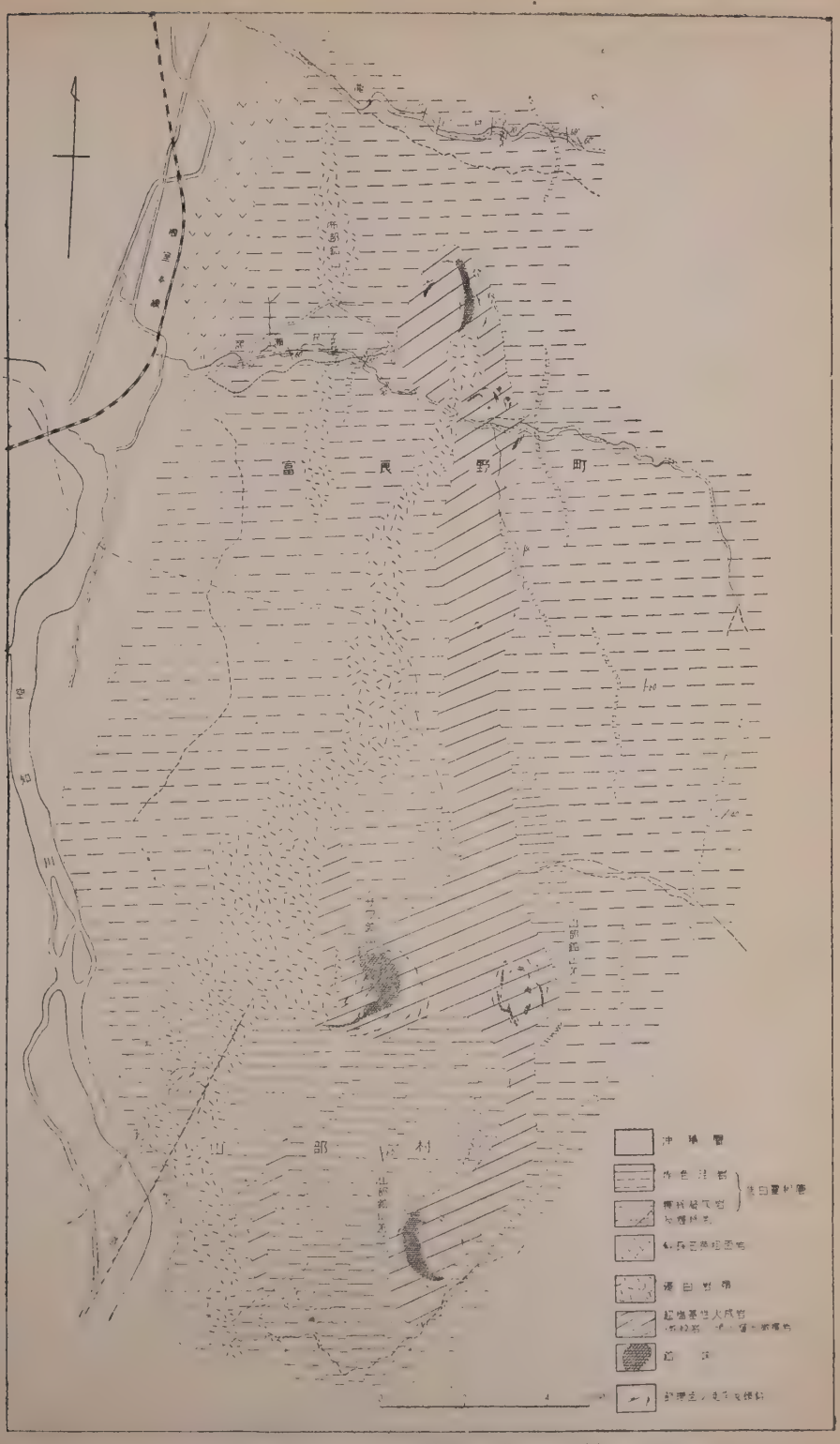
（B）**輝緑岩**：先白亜紀層中に幅数m程度の岩床として各所に見られる。鏡下に於ては，短冊状の斜長石，粒状の輝石より成る石基中に典型的なオフテイツク構造を示して斜長石，輝石の斑晶が認められる。斜長石は曹灰長石乃至亜灰長石に属するもので，ソーシュル石化が甚しい。輝石は単斜輝石であつて，屢々緑泥石化している。滝ノ沢河床のものは，多数の方解石，曹長石及び緑簾石等の細脈によつて貫かれている。

（C）**超塩基性火成岩**（蛇紋岩—頑火輝石橄欖岩）：本岩は南北に細長く，延長約 2.5km，幅最大 0.5km の不規則長楕円体状をなすものと，これと稍々平行して 2, 3 の小岩枝をなすものとがある。これらは前述の古い断層帯に沿つて迸入したものであろう。

本岩は著しく蛇紋岩化作用を受け，更に粘土化作用及び炭酸塩化作用を蒙つており，為に暗緑色乃至帯黄緑色，時に褐色を呈し，又硬軟種々の岩相を示している。即ち，帯黄緑色軟質のものは前述の変質作用が特に著しい部分であつて，その中に多くの暗緑色且つ比較的堅緻な岩塊が径数 cm 乃至数十 m の大小楕円体として存在する。又後述する優白岩に接する部分或は本岩体の周縁の一部には全く蛇紋岩化した暗褐色を呈するものも認められる。

暗緑色堅緻な岩塊の或るものは屢々原岩の構成鉱物の残晶を留めており，鏡下に検すれば，その原岩は恐らく頑火輝石橄欖岩* であろう。橄欖石は比較的多量に残存しており，その周縁及び割目に沿い篩状構造に蛇紋石化され，又，岩体中部分によつては原橄欖石粒が略々平行な配列（光学彈性軸Yが略々平行）を示す場合がある。

* それらの中，最も多量に原岩の形跡を留めているものについての鉱物組成は次の如くである。（容積比）
橄欖石 20,9%; 斜方輝石 17.2%; クローム鉄鉱 14%; 蛇紋石類 50.0%; その他 10.5%



第 2 図　ノザワ・山部鏡山附近地質図

この橄欖石は，$2V=80°—99°$で，$2V=92°$のものが最も多い。斜方輝石は前者に次いで多く，短柱状で(100)裂開を示すものがある。(+)$2V=77°-85°$で，大部分は絹布石化している。クローム鉄鉱は径0.1—0.8mm，平均0.2mmの粒状半自形乃至不規則な形を呈して前記珪酸塩鉱物の間隙を充塡している。蛇紋石類は，鏡下に於ては網目状を呈し，繊維状を呈するものにはそれぞれ橄欖石，輝石から変質したものがあることは明かであるが，更にその変質が進めば，火炎状消光を呈し，原鉱物の判定が困難となる。その他随伴的に磁鉄鉱及び磁硫鉄鉱が認められ，又蛇紋石中には磁鉄鉱の微粒，蛇紋石が褐色に汚染された部分，時に滑石及び霰石の細脈が認められる。

この様な堅緻な蛇紋岩塊と余り堅緻でない部分とは時に外見上縞状に互層し，その描き出す模様が全体としてドーム状をなすことがある。この様なドーム状構造は主要岩体中現在5個所に認められ，例をノザワ鉱山の採掘現場にとれば，その直径推定 150m以上，目測の互層の傾斜は中心部では約30°—50°，周縁に到つて10°内外である。斯様な構造は一種の節理と考えられる。

(D) **優白岩類**：主として曹長岩に属するもので，その一部には石英曹長岩と称すべきものも認められる。その多くは，先白堊紀層の一般走向及び蛇紋岩体の延長方向に斜交して分布するが，又蛇紋岩体中にパイプ状或は塊状として見られることもある。これらの産状から本岩類は蛇紋岩迸入後，その分化脈岩として既に述べた断層に関係のある裂罅，或は蛇紋岩自体の割目に沿つて貫入したものと考えられる。

曹長岩は布部鉱山第一及び第二採掘現場及び地域の西部に広く分布する。検鏡すれば，斑晶は殆んど自形の斜長石で，石基は斜長石及び石英より成り，随伴鉱物として僅かに柱石及び燐灰石が認められる。斑晶を形成する斜長石は An^{3-8} であつて，概して炭酸塩化作用を受けており，又絹雲母・緑泥石・稀に黒雲母も見られる。これらの岩石は極めて稀に緑簾石の細脈によつて貫かれていることがある。なお滝ノ沢の一部には輝緑岩中に曹長石 (An^{3-5}) のみから成る細脈が見られた。これは恐らくこの曹長岩と関係あるものと思われる。

石英曹長岩は布部鉱山第三採掘現場北東部に見られるもので，斑晶として曹長石及び少量の石英を含むものである。斜長石の成分及び石基は前者と殆んど同様である。

(E) **斜長石英粗面岩**：地域の北西部布部鉱山西方約500mに南北に亘つて先白堊紀層を被覆している。白色粗粒且つ脆弱なもので，往々流状構造を示し，又多くの節理が発達する。鏡下に於ては，斑晶として多いものから，概ね自形の斜長石 (An^{34-41})，自形乃至半自形の石英，黒雲母及び少量の普通角閃石がある。石基は流状構造を示すガラス質のもので，磁鉄鉱の微晶を含む。

5. 鉱　　床

鉱床は蛇紋岩中に広く胚胎する温石綿鉱床である。従来開発された鉱床は，北から布部鉱山，ノザワ鉱山及び山部鉱山であつて，何れも海抜 320～450m附近にあり，空知川よりは140～270mの所に位置する。本地域には各当事者によつて多数の試錐が行われた結果，地表から最深 70数m の処にも良質な温石綿の存在が確められている。

温石綿は通常不規則な網状脈として前記塊状蛇紋岩及び比較的軟質の蛇紋岩中に認められる。前者中に於ける温石綿脈はその割目に沿つて発達し，且つ各繊維は脈の方向に対して直角の場合が常である。一方，軟質蛇紋岩には多数の割目乃至は辷り面があつて，温石綿脈はそれ等に沿つて産出する。この場合，屢々脈が著しく彎曲し，又繊維のあるものは岩壁に対して斜交することがある。温石綿の細脈に富む塊状蛇紋岩は，長さ数 cm 乃至数 m の多数の小レンズ状をなして軟質蛇紋岩中に含まれ，その伸長方向が前に述べた節理の方向に略々一致していることが多い。更にこれらは相聯つて幅数十m，延長百数十mの概ね南北に伸長し，若干彎曲したレンズ状鉱床を形成している。

以下各鉱床について記述する。

(A) **布部鉱山**　本鉱山には2つの鉱床がある。その一つは小黒瀬沢中流右岸（第3採掘現場）に在り，他の一つはその南東方約 250m，小黒瀬沢を中心として両岸（第1及び第2採掘現場）に跨るものである。前者に於ては幅最大 40m，平均 25m，南北に長く東に彎曲する弓形の一大レンズ状鉱床を形成しており，地表では延長 150m に及び，その東部及び南端は優白岩によつて制約されている。この鉱床の北端は海抜 395m，南端に於ては 310m で，概ね東に約 30° の傾斜を有するものの様である。後者に於ては，小黒瀬沢北岸第1採掘現場では，母岩の節理に沿つた数個の厚さ 1～2m 程度のレンズ状富鉱部が断続しているのが認められるが，鉱床の規模は未だ明かでない。小黒瀬沢の南部に見られる多くの転石は附近の母岩の節理模様から類推すれば恐らくこれと一連の鉱床に属するものに由来するであろう。

(B) **ノザワ鉱山**　鉱床は次に述べる山部鉱山第1採掘現場の西方 300m，栄沢上流に位置する。本鉱床は最大幅 70m，平均約 40m，延長 300m に亘る。この鉱床は北から約 150m の間は幅特に広く，略々南北に延び，東へ約 45° 傾斜している。これより大きく西へ彎曲し

て南へ約40°傾斜する。その形状は略々母岩の節理に一致している。この鉱床の北端は標高 430m，南端に於ては 332m である。

(C) 山部鉱山　本鉱山に於ける鉱床の主なものは2つであつて，その一は岸ノ沢上流右岸（第採掘現場），他の一はその南々西約 500m，岸ノ沢中流北岸（第2採掘現場）にある。前者に於ては各所に富鉱部が認められるが特に現在の切羽面の南端に近く，最低 385m 水準及びその北70mの切羽面には良好な部分が認められ，それぞれ母岩の節理に略々平行して伸長する傾向がある。然し，それらの鉱床の規模は崩壊岩屑の爲に明かでない。後者に於ては，幅約 50m，N15°W 方向に延長 160m の鉱床がある。その中に2條の富鉱部が平行して存在し，東へ略々 40° 傾斜している。この富鉱部の北端は標高 355m，南端に於ては 295m である。

6. 鉱石及び品位

北海道産石綿の性質については，先に鈴木醇教授の詳細な研究**がある。当地域に発達する溫石綿は蛇紋岩中に不規則な細脈として産出し，繊維状のものが通常脈に対して殆んど直角に発達するものであるが，時には繊維は彎曲し，岩壁に対して斜交する場合もある。それら溫石綿自身の鉱物学的諸性質は，カナダ産のそれと殆んど同質のものであることは既に報告されている。***然し，繊維は比較的短く通常 1cm 以下であつて，製品はカナダ規格 5Z 前後からそれ以下のものが大部分である。なお，嘗つて知られた最長の繊維としては，布部鉱山第三採掘現場に於て 2.5cm に達するものが得られたと云う。溫石綿脈は相互に切り合うことがないが，屢々その延長方向に略々平行した間隙があり，方解石，苦灰石，滑石等によつて充塡されることが少くなく，その間隙に沿い，或はこれを貫いて多数の硬蛇紋石の細脈が見られ，その爲，繊維は 2 分又は 3 分されることが多い。溫石綿脈に接する母岩は常に完全に蛇紋岩化しておつて，所謂「黒壁帯」を形成し，磁鉄鉱の微粒がこれと並列している場合が屢々認められる。

鉱石の品位決定は極めて困難である。即ち，従来の実績を主として考慮しなければならないので，筆者は取敢えずノザワ鉱山の資料に基いて，切羽面の見掛け上の平均品位（石綿含有率）として 1.50%†をその Pay limit として換算した。但し高品位部は平均 1.66%†† である。即ち鉱床として取扱つた切羽面の見掛け上の平均品位は，一応 1.50% 以上 1.66% と見做される。

7. 沿革及び現況

この地方に溫石綿が賦存することは，昭和10年（1935年）前後から知られている。その後急速な探鉱開発が行われ，相次いで開綿精製工場が建設されるに及んで，本邦の重要な溫石綿鉱床地帯として発展している。開発以来各鉱山の製品生産実績は次の如くである。（札幌通商産業局統計）

鉱山名＼年度	昭和14年	昭和15年	昭和16年	昭和17年	昭和18年
布部	25 t	32 t	77 t	251 t	437 t
ノザワ	—	—	—	793	3,099
山部	—	—	—	180	999

昭和19年	昭和20年	昭和21年	昭和22年	昭和23年	昭和24年12月まで
637	339	301	525	251	—
6,070	1,443	863	1,682	2,728	2,485
1,989	1.086	336	711	786	1,005

累計	備考
2,875 t	昭和 24 年から出鉱中止
19,163	全生産量中約 15.6%は 5Z 以上の高級品
7,095	同上 約51.5%は 同上

8. 結語 (特に探鉱に対する意見)

溫石綿脈は蛇紋岩中に広く認められるが，鉱床の規模に関する探鉱が未だ充分とは云われず，従つて鉱床量に就いては適確な算定が困難である。

しかし，従来の探鉱及び今回の調査によれば，蛇紋岩体の主なものは，南北に細長く，延長約 2.5km，幅 70～500m，平均幅 150m程度の不規則長楕円体状をなして分布し，鉱床は水平的にも垂直的にもなお可成りの範圍に拡大することが期待出来る。

又溫石綿の細脈は，塊状蛇紋岩或は比較的脆質の蛇紋岩中に極めて不規則に胚胎する。斯かる塊状蛇紋岩塊は

** 鈴木　醇：岩石礦床礦物学会誌，第 26 巻，265—281頁，昭和 16 年

*** 前出，岩礦

† この算定基礎は次の如くである。即ち現場に於ける手選粗鉱と廃石との重量比は大体 1：2 であつて，この場合，後者の溫石綿含有率は 1—0.5%，平均 0.75% 前者の同含有率は 3% である。

故に $\frac{(0.75\times2)+(3\times1)}{2+1}=0.15\%$

†† 現場に於ける手選粗鉱の中，高級に属するものの溫石綿含有率は 3.5%程度である。

通常長さ数 cm 乃至数mの小レンズ状として軟質蛇紋岩中に含まれ，その配列の方向は母岩の節理方向に略々一致していることが多い。斯様な産状を示す鉱床に対する探鉱には，試錐によるよりも寧ろトレンチング又はピットにより先ず鉱床の水平的拡りを確める事の方がより効果的と考えられる。（昭和 24 年調査）

553.435：550.8 (521.77)：622.19

和歌山縣飯盛鉱山含銅硫化鉄鉱鉱床調査

吉 田 善 亮*

Résumé

Outline of the Cupriferous Pyrite Deposits of the Iimori Mine, Wakayama Prefecture.

by

Zensuke Yoshida

The bedded cupriferous pyrite deposits of Iimori Mine, Wakayama Prefecture, occur in the crystalline schists of the so-called "Sambagawa System". The deposits which are being worked are of three united bodies of ore shoot, which is composed of compact ore, banded ore, and impregnated pyrite ore.

The plunge of ore shoot is coincident with the linear structure of the host rocks, whose orientation is towards S 80° W, having the pitch angle of 14°—18°.

要 約

（1） 飯盛鉱床は所謂三波川系結晶片岩の片理に整合的に胚胎する層状含銅硫化鉄鉱床で，緻密鉱，縞状鉱，鉱染鉱等よりなる。

（2） 富鉱体の落しの方向，並びに富鉱体を構成する鉱石の分布状態は母岩の線構造と平行である。

1. 緒 言

昭和25年9月約30日間に亘り，和歌山県飯盛鉱山の坑内地質鉱床調査を実施した*。本回の調査では大斜坑西部の8坑，9坑中段，9坑の各主要坑道の縮尺1：200鉱床図を作製した。こゝにその結果の概要を報告する。

調査に際し種々御援助を賜わつた大島鉱業所長，石塚義彦理学士，高橋守技師，三浦富士雄技師等各位に深謝する。

2. 鉱 区

鉱山名	飯盛鉱山
所在地	和歌山県那賀郡麻生津村
鉱業権者	古河鉱業株式会社
登録番号	和歌山県採掘権登録 No. 55，921，360坪他 10鉱区
鉱 種	銅，硫化鉄，ニツケル，コバルト

3. 位置及び交通

鉱山は和歌山市東方約 30km，紀ノ川の南岸にある。事務所は国鉄和歌山線名手駅の南方 3 km，海抜約130mの高距に位し，交通至便である。鉱区の東南には飯盛山（745 m），西南には龍門山（756m）を主峰とする山脈が東西に走る。飯盛鉱山の東隣鉱区は旧赤沼山鉱山に属し又南方約2km及び3kmに飯盛鉱山の支山の鞆淵及び神路の2鉱床がある。何れも休山している。

4. 沿 革

明治 11 年土地の者休場某が鉱床を発見，明治 20 年粟山藤作これを開坑し，採掘並びに精錬を行つた。同26年中江種造これを買収，精鉱を売鉱し，又沈澱銅を採取した。大正 8 年古河鉱業株式会社の経営する所となり，漸次隆盛に向い，今日に至る。

5. 地 質 概 要

鉱区内地域の地質は主に所謂三波川系結晶片岩類の累層よりなり，これを貫いて龍門山附近その他の地点に超塩基性岩又は蛇紋岩岩床の迸入がある。紀ノ川南岸には小規模の現世層が存在する。結晶片岩は緑色片岩，緑泥片岩，石英片岩，紅簾石英片岩，石墨片岩等に区別される。

結晶片岩の片理面の走向は東西に近く，所々に小褶曲があるが，一般に南に30°～60°，平均 45°～50° に傾斜

* 「別子型鉱床における母岩の構造による鉱床探査」の研究目的の下に，古河鉱業神山貞二他 4 名は昭和25年度文部省科学試験研究補助費を受けた。
本調査はこの協同研究の一部分で，その費用は研究費の一部に依る。現地指導された神山貞二氏，並に懇切な御指導を賜わつた新潟大学杉山隆二，今井直哉，古河鉱業米林滋の諸氏に深謝する。

する単斜構造をなす。結晶片岩には線構造がよく発達し，特に石英片岩，紅簾石英片岩には顕著に見られる。その方向は走向より約 10°～20° ずれ，西方に 10°～20°の落し角を示す。

6. 鉱　　床

鉱床は緑色片岩を上盤とし，緑泥片岩，石英片岩，緑色片岩，絹雲母緑泥片岩等の互層を下盤とし，母岩の片理に略々整合的に存在する属状含銅硫化鉄鉱床である(第1図参照)。

(A) 構　造

鉱床の一般走向は平均 N 79°W～N 88°W*，傾斜 S 45°～49°である。8坑西端部では走向が多少北に偏し，走向 N 74°W を示し，傾斜 20°～30° の緩傾斜の所もあるが，平均 S 39° を示す。母岩の線構造は走向より平均11°～14° ずれて西方(S 78°～87° W)に 13°～14° の落し角を示すが，8番坑西端部では走向より約 26° ずれて S 80°W に 18° に落す。即ち8番坑の富鉱部における走向，傾斜に若干の変化はあるが，線構造の方向のみは略々一定方向(S 78°～81° W)を示し，西端部附近では走向がやゝ北に偏し，緩傾斜になり，その落し角はやゝ急になる。

微褶曲は稀に認められるが，8坑西部にやゝ著しい褶曲がある。その褶曲軸は何れも附近の母岩の線構造と平行である。

断層は何れも鉱床並びに線構造形成後に生じたもので，調査区域内で約 150 條を観察し得た。その中，大きなものは鉱床を水平に約 20m，垂直に約 5～10m 転位せしめる。大多数のものは正断層であるが，数條の逆断層も存在する。最も著しい断層は，(a) 走向EW，傾斜N20°～30°の緩斜走向断層，(b) 走向EW，傾斜N又はSに急斜する走向断層，(c) 走向 NW又は NE に近い断層の3系統がある。更にこれ等に小断層が複合し，鉱床は著しく擾乱する。断層は一般に上記の (a),(b),(c) 系統の順序に生成された。鉱床生成前の断層は殆んど認められない。

(B) 母　岩

鉱床附近の岩石には次の様なものがある。

	岩質，主要鉱物成分	分　布　状　態
緑色片岩 (hs)	緑色，肉眼的曹長石を含む。主要鉱物は曹長石，角閃石，緑簾石等である。緑泥石，絹雲母に富むものはやゝ劈開性がある。	鉱床の上盤及び下盤に存在する。又鉱床の東部では中山として存在する。
緑泥片岩 (CS)	暗緑色，劈離性，軟弱脂肪感が強い。緑泥石に富むを特徴とする。	一般に鉱床の下盤に数枚の薄層をなし，時に鉱床に直接する。屢々上盤側にもある。又中山として存在することもある。
絹雲母緑泥片岩 (SCS)	帯緑色，絹糸光沢を有し，劈離性に富み，軟弱である。	鉱床の下盤及び上盤，主に下盤に薄層をなす。又中山として存在することもある。
石英片岩 (QS)	暗黒灰色，堅硬な岩石である。石英，曹長石を主成分とし，柘榴石，赤鉄鉱，鏡鉄鉱等を含む。線構造最も顕著に発達する。	厚さ 5cm～50cm (時に 2.8m) の薄層をなし，鉱床の下盤に数枚存在する。所により鉱床の下盤に直接する。又上盤の緑色片岩中に稀に存在する。又稀に中山としても見られる。

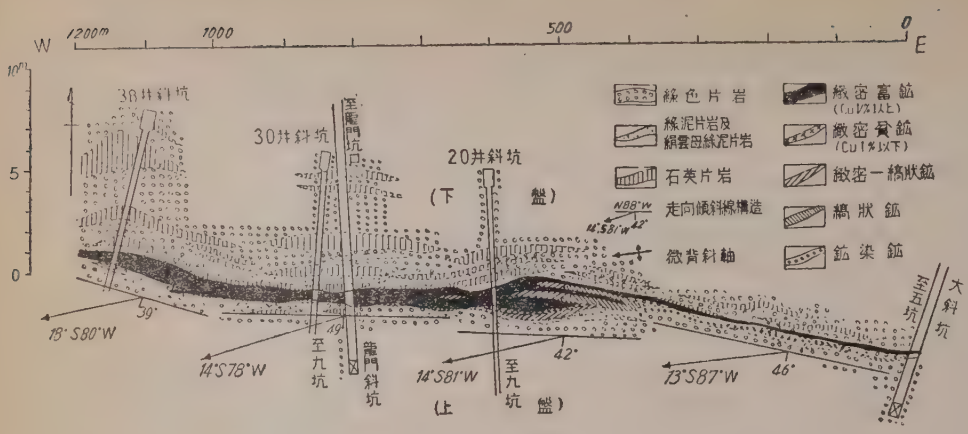
註：鉱床の下盤に数枚の石英片岩の薄層と，緑泥片岩，緑色片岩，絹雲母緑泥片岩層とが互層し，その互層の厚さは 2～7 m がある。この互層は鉱床の指示層をなす。更にこの互層の下盤に 7～10m の緑色片岩があり，更にその下盤に厚さ約 30 m の紅簾石英片岩層があるが，調査区域では下盤立入がない為に紅簾石英片岩層は認められなかつた。

(C) 鉱　石

鉱石には次の如きものがある。

鉱種	性質	品位	主要鉱物成分
緻密富鉱 (Oc)	帯黄色，堅硬，細粒緻密な鉱石。富鉱体の主要部を占める。	Cu 1～3%，S 41～44%，稀に Cu 7%内外 S 45%内外	黄鉄鉱，黄銅鉱，少量の閃亜鉛鉱，斑銅鉱等。主要脈石は石英。
緻密貧鉱 (Op)	前者よりやゝ白色の鉱石	Cu 1%以下，S 41～43%，(肉眼にての見込品位)	黄鉄鉱，少量の黄銅鉱閃亜鉛鉱，稀に斑銅鉱等。脈石は石英の他に緑泥石，方解石等を含む。
緻密一縞状鉱 (Ocb)	緻密貧鉱であるが，絹雲母，緑泥石の薄層を有し，幾分縞状である。	通常 Cu 1.2% 以下 (肉眼にての見込品位)	黄鉄鉱を主とし，少量の黄銅鉱を含む。
縞状鉱 (Ob)	厚さ数 mm の鉱石に富む薄層と厚さ数 mm の絹雲母緑泥片岩の薄層が密に互層し，縞状構造を呈する。これは前記緻密一縞状鉱より次第に移過する。	普通 Cu 0.5% 以下	黄鉄鉱を主とし，その粒度は上記の鉱石類より大きい。

* 走向，傾斜，線構造は各坑道に於て 5m 毎に測定した平均値である。



第 1 図　飯盛鑛床模式水平断面図（八坑地並）

鉱種	性質	品位	主要鉱物成分
鉱染鉱 (Og)	縞状鉱より漸移するもので，緑泥片岩の片理面に黄鉄鉱の荒い結晶が幾分縞状をなして鉱染する。又緻密鉱の上盤に厚さ5～10cmの鉱染鉱は次第に緻密鉱に移過する。	普通 Cu 0.5% 以下	主に黄鉄鉱
高品位鉱	緻密鉱の下盤又は上盤に小分枝鉱脈があり，比較的高品位で，Cu 4～8% のものがある。又斑銅鉱，黄銅鉱，石英脈として存するものは，時に Cu 20% 以上に達することがある。		

(D) 鉱床の形態

鉱床は厚さ 0.2～1 m，平均 0.5 m の緻密富鉱よりなる富鉱部が，鉱体の略々中央部を構成する。8坑西部では比較的急に細まり，その引立における厚さは 20cm である。これに反し，富鉱部の東部は急激に 2～2.8m に肥厚するが，その中に中山を挟むと共に，上盤側の緻密富鉱は緻密貧鉱に，更に緻密一縞状鉱に漸移する。更にその東部では次第に縞状鉱に漸移し，これが更に厚さ20～50cm の鉱染鉱に移過する。東部では緻密富鉱は 0.5 cm ～10 cm に細まるが，30～50 cm の緑泥片岩又は緑色片岩の中山を隔てて，縞状鉱又は鉱染鉱の下盤に長く連続している。8坑坑道における各鉱石の占める長さは，緻密鉱（富鉱及び貧鉱）：約 600m以上，緻密一縞状鉱：約 100m，縞状鉱：約 140m，鉱染鉱：330m以上である。即ち西部に於ては鉱石と母岩との境界が明かであるが，東部に行くにつれて縞状鉱より鉱染に移過し，鉱石と母岩との境界が不明になる。この関係は傾斜方向，即ち鉱床の上方部より下方部に向つても，同様な関係がみられる。

(E) 母岩の変質

鉱体の位置によつて，母岩の変質に著しい差異がある。これを下表に示す。

	上盤	下盤	西部又は鉱体の上方部	東部又は鉱体の下方部
緑泥石化，絹雲化作用	弱い	著しい	著しい	弱い
石英片岩中に含まれる柘榴石，赤鉄鉱，鏡鉄鉱の量	多い	無い	多い	少い
緑色片岩の中山			稀に存在	可成り存在
緑泥片岩の中山			僅に存在	稀に存在

即ち母岩の変質は概して鉱体の西部の方が東部に比較して著しい。

(F) 鉱床の落し

鉱床の富鉱部の落しは略々線構造及び微褶曲軸と平行であることが認められる。又鉱床を構成する上記各種鉱石の分布状態も略々線構造と平行である。

さて現在稼行中の鉱床は所謂「下層鉛」（第3鉱体）[1]と呼称する鉱体に相当し，既採掘の堅坑附近ではこの「下層鉛」の上盤側に僅かの間隔（0.5m内外）を隔てて「上層鉛」（第2，第1鉱体）[1]と呼称する鉱床が雁行状に存在したことが報告されている。即ち飯盛鉱床と称するものは延長約 4 km にわたつて開発されているが，少くとも 3 個[1]の単位富鉱体が雁行状に相近接して存在するものである。その個々の鉱体の落しは線構造と平行する。所謂「下層鉛」の開発規模は――上部の延長部の記録が不明であるが――落し延長約 2 km と推定され，その幅員 250m 内外（可採部），鉛厚平均 0.5m，最大鉛厚 2.8m の規模を有する単位富鉱体である。

7. 現　　況

(A) 在籍人員　424名（昭和25年8月31日現在）

内訳　職員　55名，坑内夫 157名，坑外夫 212名。

(B) 採　　鉱

主要坑道は垂直30m毎にあり，緩傾斜の所には中間坑道を設ける。切上開坑は普通60m毎に行う。採鉱は上向階段法を主とする。荒見通気坑に鑿岩用圧気機200HP 1台ある。この外に通洞坑口に 100HP 1台，75HP 1台，龍門坑口に 50HP 1台ある。

通気は自然通気によるが，春及び秋の自然通気状態の悪い期間は荒見通気坑口のブローワー（20HP 1台）を運転して送風する。

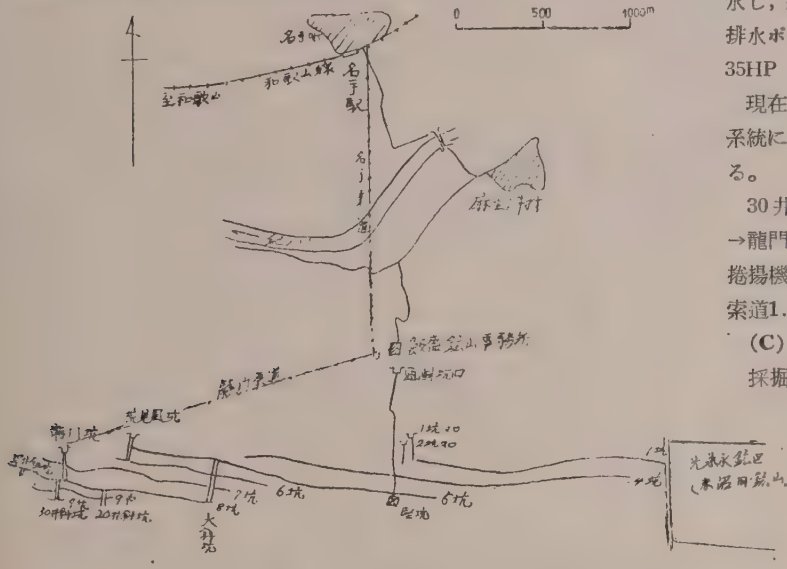
4坑以上は自然排水による。4坑以下はポンプにて揚水し，通洞（4坑地並）より排水する。排水ポンプは 50HP 3台，60HP 2台，35HP 1台，10HP 1台を運転する。

現在の切羽は8坑以下にあり，下の系統により採掘粗鉱を選鉱場に送鉱する。

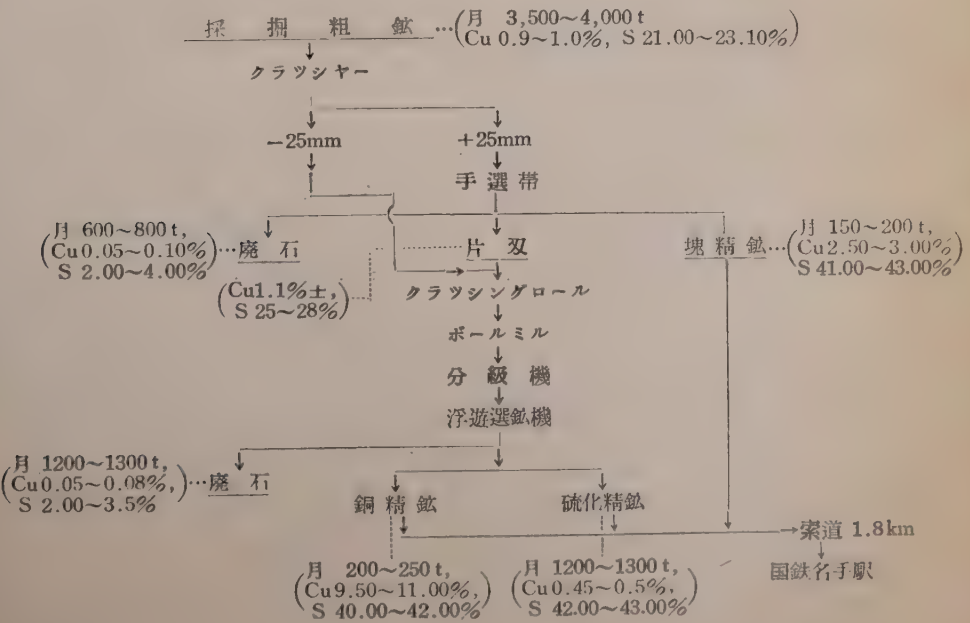
30井斜坑及び20井斜坑捲揚機→8坑→龍門斜坑（傾斜55°，距離 310m）→捲揚機（120HP，複式）→龍門坑口→索道1.8km→選鉱場。

(C) 選　　鉱

採掘粗鉱を手選の後に優先浮選法（テンバー浮選機，公称処理能力1日250t）により選鉱する。下に選鉱系統を略図に示す。



第 2 図　飯盛鉱山坑内平面図



8. 産　　出　　量

昭和 年月	粗鉱			浮選銅精鉱			浮選硫化精鉱		
	鉱量 t.	品位 %	含有量 kg	鉱量 t.	品位 %	含有量 kg	鉱量 t.	品位 %	含有量 kg
23年	24,041	Cu 0.81 S 17.18	193,583 4,130,200	1,188	Cu 1.01 S 33.40	119,691 396,840	7,384	Cu 0,79 S 40,86	58,009 3,001,441
24年	37,106	Cu 1.07 S 20.07	397,090 7,446,867	2,903	Cu 0.99 S 40.56	286.884 1,177,658	12,616	Cu 0,57 S 42,42	71,760 5,351,700
25年1月	3,261	Cu 0.98 S 22.09	31,813 720,400	270	Cu 8.01 S 40.81	21,622 110,200	1,200	Cu 0,45 S 41,24	5,400 494,900
2月	2,956	Cu 0.90 S 21.63	26,600 639,300	202	Cu 9.01 S 41.53	18,200 83,900	1,050	Cu 0,40 S 43,33	4,150 455,000
3月	2,232	Cu 0.95 S 22.67	21,200 509,200	142	Cu 10.70 S 42.25	15,200 60,000	900	Cu 0,44 S 43,11	3,930 388,000
4月	3,134	Cu 0.92 S 23.39	28,850 732,950	180	Cu 10.01 S 42.39	18,020 76,300	1,180	Cu 0,49 S 44,00	5,800 519,200
5月	3,742	Cu 0.92 S 21.42	34,352 801,600	210	Cu 10.62 S 42.52	22,300 89,300	1,350	Cu 0,13 S 43,19	5,862 583,000
6月	3,540	Cu 0.94 S 21.77	33,100 770,608	208	Cu 10.22 S 41.54	20,850 86,400	1,250	Cu 0,44 S 42,88	5,500 536,000
7月	3,558	Cu 0.88 S 20.96	32,000 745,650	185	Cu 10.86 S 40.92	20,100 75,700	1,230	Cu 0,43 S 42,76	5,315 526,000
8月	4,035	Cu 0.90 S 20.45	36,150 825,150	235	Cu 9.50 S 41.00	22,300 96,350	1,265	Cu 0,50 S 43,60	6,325 551,540

9. 結　　語

(1) 層状含銅硫化鉄鉱床に属する飯盛鉱床は互に相近接して雁行状に配列する少くとも3個の単位富鉱体よりなる。現在稼行中のものは所謂「下層鉛」又は「第3鉱体」と呼称する単位富鉱体に相当する。この「第3鉱体」の現在迄の開発規模は推定延長約2km，幅員約250m，厚さ 0.2～2.8m，平均 0.5m である。

(2) この単位富鉱体を構成する鉱石は西部より東部又は鉱体の上方部より下方部に向つて緻密鉱，緻密—縞状鉱，縞鉱状，鉱染鉱の順序に漸移的に変化する。

(3) 富鉱部の落し，鉱石の漸移的変化は母岩の線構造に平行である。

(4) 富鉱部附近の母岩の線構造の方向は略々一定方向 (S 80° W) を保つ。

(5) 従つて8坑以下の未開発鉱体の落しの方向は S 80° W であると推定される。10坑地並に於ける地表よりの垂直ボーリングの距離は概算 600m である。

(6) 前項の落しの方向の推定は坑内のみに於ける資料によるが，一層確実な資料を得る為には，予想賦存区域 (龍門斜坑西部) における地表の地質精査が必要である。

(7) 8坑西部引立より更に西方に 150～200m の鏈押探鉱坑道を掘進し，西部の鉱況を探査する必要がある。
(昭和25年10月)

参 照 文 献

(1) 小林治夫：和歌山県飯盛鉱山附近の地質，鉱床，地質学雑誌，vol. 49，昭和17年

(2) 堀越義一：別子型鉱床の形態的研究，日本学術振興会，昭和15年

553.435:550.8 (523.4):622.19

愛媛県愛媛鉱山附近地質調査報告

吉田善亮* 高瀬博**

Résumé

Geology of Ehime Mine and its Neighbourhood, Ehime Prefecture.

by

Zensuke Yoshida & Hiroshi Takase.

(1) The plunge of the Kieslager deposits of Ehime Mine in the Sambagawa crystalline schists is concordant with the linear structure of the host rocks.

(2) The horizon of the Ehime deposits is located about 600m above the horizon of the Besshi deposits.

(3) A normal fault named "Katamuki-yama Fault" runs from SW-NE to N, dipping towards N or NW. Its throw is estimated at several hundred meters, and its heave is measured at about at 2 km.

(4) Dykes or sheets of volcanic rocks, intrude along the "Katamuki-yama Fault" and its conjugated faults.

(5) Along those faults and volcanic rocks, (stibnite-) pyrite veins are formed. The period of this mineralization and fault movement is probably after deposition of the Miocene.

1. 緒言

去る昭和25年2月，本所木村，小村両技官により愛媛県愛媛鉱山の坑内地質鉱床精査が実施された（文献(1)）。これに引続く，本所昭和25年度事業とし，併せて同年度鉱床探査審議会の決定に基き，昭和25年11月約3週間当鉱山採掘登録第200号，試掘登録第4,480号鉱区内地表地質調査を実施したが，その主目的は別子鉱床帯と愛媛鉱床帯との連続関係を決定するにあつた。こゝにその概要を報告する。調査には縮尺1:1200地形実測図を用いた。調査の為に絶大な援助を賜つた太田鉱業所長以下従業員各位に対し深甚の謝意を表する。

2. 鉱区，鉱業権者

鉱山名	愛媛鉱山
鉱区	採登第200号，試登第4480号その他
鉱種	銅硫化鉄鉱
鉱業権者	日本鉱業株式会社
所在地	愛媛県新居郡大生院村

*元鉱床部員． **鉱床部

3. 位置，交通，及び地形

鉱山は別子鉱山の西方6km，予讃線中萩駅の南方約4kmに位し，中萩駅より徒歩約2時間で山元事務所（2坑地並，海抜180m）に至る。

鉱区西南部に谷ノ上山（1382.2m），傾向山，黒森山（1678.8m），東部に檜株（1243.1m）等が聳え，地形一般に頗る急峻である。

4. 鉱床の概要

愛媛鉱床は三波川系中に存在する層状含銅硫化鉄鉱床に属し，上盤は石墨片岩，下盤は（石灰質）緑泥片岩，石英片岩，石灰岩等よりなる。鉱石は主に黄鉄鉱・黄銅鉱・磁鉄鉱等よりなる緻密塊状のものである。

鉱床は元来一つの富鉱体が断層により三分され，東方坑口側よりそれぞれ第一鉱体，第二鉱体，第三鉱体と呼称する。第一鉱体は既に採掘し尽され，現在は第二鉱体の残鉱を採掘している。第三鉱体は昨24年に発見されたが，着鉱後幾何もなくして緒綜する断層の為に，その本体を捕促するに相当困難を来たしている。

5. 地質及び構造

(A) 構成岩石

鉱山附近を構成する岩石は主に結晶片岩よりなり，縮尺1:1200地質図には次の岩類に分類した。

(1) 緑色片岩類：緑泥片岩，緑泥陽起石片岩等よりなり，肉眼的曹長石の斑点は一般に少い。

(2) 点紋角閃片岩類：肉眼的曹長石の斑点に富む緑色の岩石である。

(3) 石墨片岩類：肉眼的曹長石の斑点に富むものと，少いものとがある。時に相当量の絹雲母，緑泥石を含むことがある。

(4) 石英片岩類：石英・絹雲母・曹長石等を主成分とする珪質堅硬及び岩石であるが，鉱床の下盤のものには方解石・柘榴石・緑泥石等を伴う。

(5) 紅簾石英片岩：紅簾石を含む石英片岩で，稍々石灰質の所もある。

（6） 石灰岩：地表では見られないが，坑内では鉱体の下盤に存在する。

（7） 蛇紋岩：片岩中に岩床状に貫入する。

(B) 層　序

附近の三波川系を説明の便宜上第1表の如き層序に分類し，これを第1図地質概念図に示した。

第1図　愛媛鑛山附近地質概念図

第1表　　愛媛鉱山附近三波川系層序

上　位	主要構成岩類	層　厚	備　考
F　層	点紋石墨片岩，石墨片岩の累層	厚い	
E　層	点紋角閃片岩，点紋石墨片岩，石墨片岩の累層	約 200m	
D　層	石墨片岩，点紋石墨片岩の累層よりなり，点紋角閃片岩，緑泥片岩等の薄層を挟む	推定 500m	最上位近くに愛媛鉱床が存在する
C　層	点紋角閃片岩，点紋石墨片岩，石墨片岩の累層	約 50m	
B　層	石墨片岩よりなり，緑泥片岩，紅簾石英片岩層等を挟む	約 100m	別子鉱床，檜株旧坑鉱床と同じ地層
A　層（下位）	緑色片岩類の厚層よりなり，石墨片岩層の薄層を挟む。上位の緑色片岩は藍閃石に富む	約 400～600m	

(C)　地質構造

地質構造は概して簡単で，地層の一般走向 EW～NE 70°，傾斜 N30°～50° の単斜構造を示す。区域内を2地塊に分断する大断層が存し，これを「傾向山（カタブキヤマ）断層」と仮称する。この東南側を「傾向山地塊」，西北側を「愛媛鉱山地塊」と呼ぶ。傾向山断層は鉱山西南方 2km 附近の谷ノ上山と傾向山との間の鞍部を通過し，谷ノ上沢に至り，ジグザグの走向を取りつつ渓流に沿つて北東に走る。又鉱山事務所南方約 200m の地点に於て急に走向を変え，3 坑坑口附近を経，一層複雑にジグザグに走向を変えて北方に走る。その北方延長先は調査未完の爲に明かにされていない。この一大断層は一般に傾斜 N 又は NW 60°～80° の正断層で，その落差は数 100m に達し，地層の分布は約2 km以上の水平ズレを生ずる。

傾向山地塊では南部より北部に逐次 A層，B層，C層，D層が整合的に分布し，地層の一般走向 EWで，傾斜N 30°～50°であるが，事務所附近の地層は略々直立する。この北方シヤエン瀧附近の B 層及び C 層は著しい擾乱を受け，褶曲構造が発達する。

愛媛鉱山地塊に於ては，傾向山地塊にあけるA層，B層，C層に対比される地層は調査区域外の谷ノ上山西南方加茂村地内にあるものと予想される。調査区域内では，谷ノ上山附近より北方に逐次D層，E層，F層が整合的に分布し，地層の一般走向は EW～NE70°，傾斜 N30°～50° の単斜構造を示す。谷ノ上山附近に蛇紋岩が層理に平行して，岩床状に貫入し，これに沿い滑石鉱床が層状に発達する。D層の中部層には著しい微褶曲構造が見られ，この最上位層近くには愛媛鉱床を胚胎する。愛媛鉱床は一見別子鉱床檜株旧坑を含む地層（B層）（文献(2)）の西方，延長連続帯に存するが，その間に断層（傾向山断層）があつて，事実愛媛鉱床は別子鉱床の上位約 600m に存在するのである。

6. 断層の生成並びにこれに関係ある鉱脈

傾向山断層と相前後して生じたと考えられる多数の断層が地表並びに坑内（文献(1)）にも存在し，これ等は何れも鉱床生成後に出来た断層である。これ等の断層には断層角礫岩を生ずることが多く，又断層に沿つて屢々石英粗面岩質岩の岩脈又は岩床が迸入する。断層又はこの火山岩に沿つて珪化作用，絹雲母化作用，緑泥化作用，方解石化作用等の 浅熱水溶液による変質作用が行われ，一般に岩石は白色に変質する。通常少量の黄鉄鉱が脈状，網状又は層状に沈澱し，時に微量の輝安鉱を産することがある（註(1)）。

傾向山断層の形成時期，火山岩の貫入時期及び鉱化作用の時期を確認し得る資料は得られなかつたが，7万5千分の1久万地質図幅にある中新期層堆積以後，更新世以前に行われた断層運動，火山活動，鉱化作用と対比さ

註 (1)：黒森沢内に輝安鉱を探鉱した旧坑がある。又市ノ川アンチモニー鉱山は当鉱山北西西 5 km に位置する。

れるものと考えられる (註(2), 文献(3), (4))。次に鉱化作用の行われた断層の走向・傾斜を第2表に掲示する。

第 2 表　鉱化作用の行われた断層一覧表

走向	傾斜	走向	傾斜
E W	N90°(輝安鉱脈)	NE 45°	N60°～80°(岩脈)
NE75°	N80°(岩脈)	NE 30°	N90°
NE75°	N80°	NE 30°	N90°
NE70°	N70°	NE 30°	N90°
NE70°	N70°	NW70°	N45°
NE70°	N60°	NW70°	S85°
NE65°	N55° (岩脈)	NE 75°	N45° (岩床)
NE50°	N80°		

7. 線構造，探鉱方針

丁度鉱床賦存区域の地表は大部分厚い表土又は崩壊層 (厚さ 30m に達することがある) に覆われ，地層の分布を明かにし得ない箇所が多い。然し鉱体を切断して多少これを転移せしめる断層が存在することはあろうが，著しく転移せしめる程大きい断層の存在は予想されない。

次に愛媛鉱山地塊で測定した 257 個の走向傾斜・線構造及び坑内の測定値の算術平均を第3表に掲げる。即ち D層の下部層の線構造は一般に東方に落すが，鉱床附近の地表並びに坑内における線構造は僅かに西方に落し，既知鉱体の落しは略々線構造に一致する (参照文献(5))。

以上要約すれば，第3鉱体の西方延長先は，断層により多少転移されても，大体既知鉱体の西方延長部附近に存在するものと予想される。従つて地表よりの試錐探鉱等はこの地点に対して選定すべきものと考えられる。

第 3 表　走向・傾斜・線構造の算術平均値

	測定区域	測定数	走向	傾斜	線構造の方向	同落し角
愛媛鉱山地塊	鉱床の上盤層 (主にE層，F層)	106	NE71°	N32°	SW66°	5° (西方に)
	鉱床附近の地層 (D層の上部層)	71	NE72°	N40°	SW80°	7° (西方に)
註(3)	鉱床の下部層 (D層の下部層)	80	NW89°	N35°	NE72°	5° (東方に)
坑内	第一鉱体附近	33	／	／	SW86°	11° (西方に)
	第二鉱体附近	68	／	／	SW64°	(水平)0°
註(4)	第三鉱体附近	／	／	／	僅かに西方に落す	

註 (3)：測定はすべてユニバーサル・クリノメーターによる。測定1°単位。

註 (4)：文献 (1) の縮尺 1:300 坑内地質鉱床図による。

8. 結　語

(1) 愛媛鉱山層状含銅硫化鉄鉱床の落しは附近の結晶片岩の線構造と略々一致し，僅かに西方に落す。

(2) 愛媛鉱床は見掛上別子鉱床を含む地層の連続帯に存するが，その間に断層があつて事実は約 600m 上位に存在する。

(3) この断層は走向 SW～N，傾斜N又はNW 60°～80°，落差数100m，水平ズレ 2km 以上に達し，調査区域内の中央部を横断する (これを傾向山断層と仮称する)。

(4) 傾向山断層と相前後して出来た複合断層の形成時代，これに沿う火山岩の貫入時期，並びに (輝安鉱) 黄鉄鉱脈の生成時期は中新期層堆積後，更新世以前のものと考えられる。 (昭和 25 年 11 月調査)

参照文献

(1) 木村正，小村幸二郎：「愛媛県愛媛鉱山含銅硫化鉄鉱床調査報告」地質調査所月報 No.，(未刊)

(2) 吉田善亮，小村幸二郎：「愛媛県別子鉱山調査報告」，地質調査所速報 No. 109，昭和 25 年

(3) 吉田善亮，物部長進：「愛媛県優量鉱山含銅硫化鉄鉱床調査報告」，地質調査所月報 Vol. 2 No. 1

(4) 7 万5千分の1久万地質図幅説明書

(5) 堀越義一：「別子型鉱床の形態的研究」，昭和 15 年

註 (2)：シヤエン滝附近の河床に三波川系結晶片岩類のみからなる礫岩の轉石が見られるが，その露頭は確認し得なかつた。然し，この礫岩は久万地質図幅内 (文献(4)) の中新期層 (石鎚統) の基底礫岩に対比されるものと考えられる。

553.435: 550.8 (523.4): 622.19

愛媛県別子鉱山舎銅硫化鉄鉱床調査報告 (坑内精査報告)

吉 田 善 亮* 他鉱床部金属課一同

Résumé

On the Cupriferous Pyrite Deposits of the Besshi Mine, Ehime Prefecture. (Detailed Survey of the Underground)

by

Zensuke Yoshida
and
Others

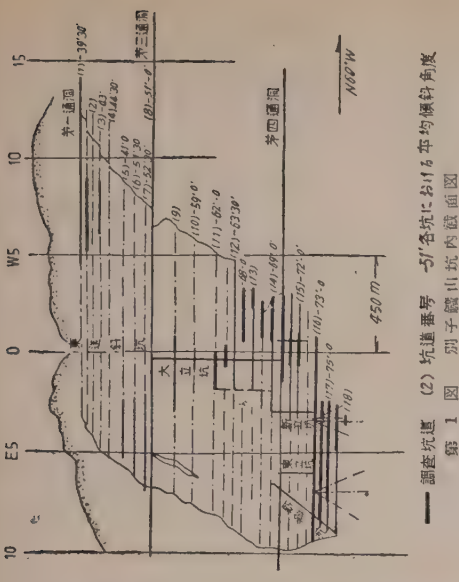
The authors emphasize that the Besshi bedded cupriferous pyrite deposits are composed of a group of banded ore bodies and many "unit bodies" of compact cupriferous pyritic ore, whose plunge of shoot is concordant with linear structure of the country rocks, having the pitch angle of 10—30 degrees towards east.

第 1 表

緻密鉱	銅鉱「上鉑」「黄銅鉱」「斑銅鉱脈」	Cu 10% 以上	(Cu)	
	並鉱「いや」「あつばく」	Cu 5% 内外	(CuS)	
	硫化鉱「いや」「あつばく」	Cu 1% 以下	(S)	
縞状鉱「皮鉱」(緑泥片岩に伴う)	皮鉱(上鉱)	Cu 2% 以上	(SK)	
	〃 (並鉱)	Cu 2% 以下		
	〃 (貧鉱)	Cu 0.5% 以下		
縞状鉱「皮鉱」(緻密緑泥片岩に伴う)	皮鉱(上鉱)	Cu 2% 以上	(MGR)	
	〃 (並鉱)	Cu 2% 以下		
	〃 (貧鉱)	Cu 0.5% 以下		
充鎮ズリ鉱「泉山鉱」		Cu %		
石英片岩「はぶ」	「はぶ」(灰白緑色)	石英片岩	(QS)	
	「赤はぶ」(帯紅色)	紅簾石英片岩	(PQS)	
		柘榴石石英片岩等	(GQS)	
	「鬼はぶ」(黒色)	磁鉄石英片岩	(MQS)	
	「石灰はぶ」	石灰質石英片層	(CaQS)	
石灰岩				
石墨片岩「すずり」				
緑泥片岩「あお」		皮鉱(貧鉱)に漸移	(CS)	
緻密緑泥片岩「あお」		皮鉱(貧鉱)に漸移	(MGR)	
石灰質-	石灰質緑泥片岩等	石灰質紅簾石英片岩等	石灰質	(Ca-)
珪質-	珪質石墨片岩	珪質緑泥片岩等		(sil-)
緑泥石に富む-	緑泥石英片岩	緑泥石墨片岩等		(chl-)
絹雲母粘土脈				(seli-clay)
石英脈				(Q-vein)
方解石脈				(Ca-vein)

註 「 」俗称、( ) 略号、Cu の % は肉眼で推定した。

* 元鉱床部員



第 1 図　別子鉱山坑内概面図

本所事業計画の一部として，又四国地下資源綜合開発委員会の要請により，昭和25年2月及び3月，別子鉱業株式会社愛媛県別子鉱山の鉱床精査を実施した。調査は吉田善亮・和田利雄・菊池徹・高島清・小村幸二郎及び物部長進が担当し，堀越義一・木村正・服部富雄及び石川公夫等は整理完成を援助した。なお別子鉱山の雨森・小田及び近藤の各技師も調査の一部を担当した。

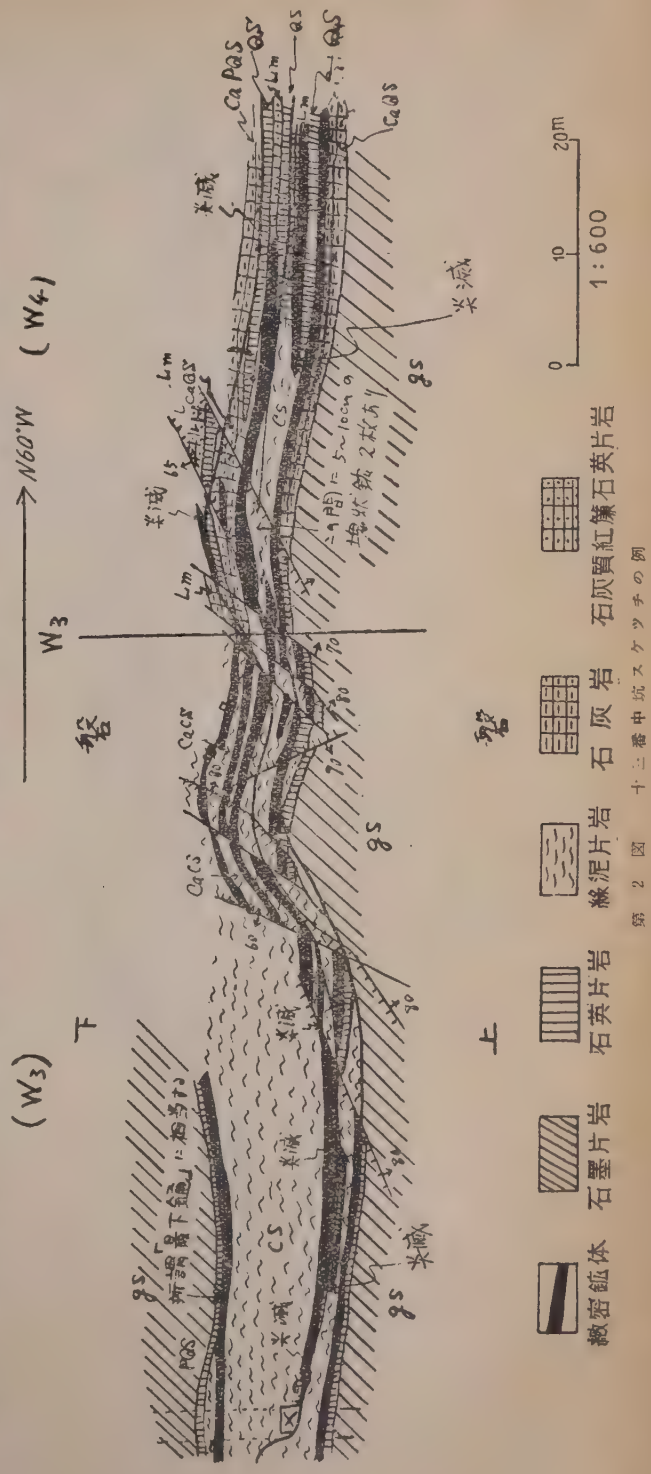
別子鉱床の概査の結果については吉田・小村の報告書[1]がある。今回の調査に於ては主要坑道の縮尺 1:100 鉱床図を作成し鉱石及び母岩を第1表の如く分類し，これを基に縮尺 1:600 の鉱床図を作成した。即ち今回の調査は鉱床図の作成を目的とした。これらの鉱床図の一部を第2図～第3図にかゝげる。

なお，調査結果を総括すれば次の如くである。

(1) 下部鉱体を切断する大断層は蝶番断層である（地調速報（No. 109 参照）。

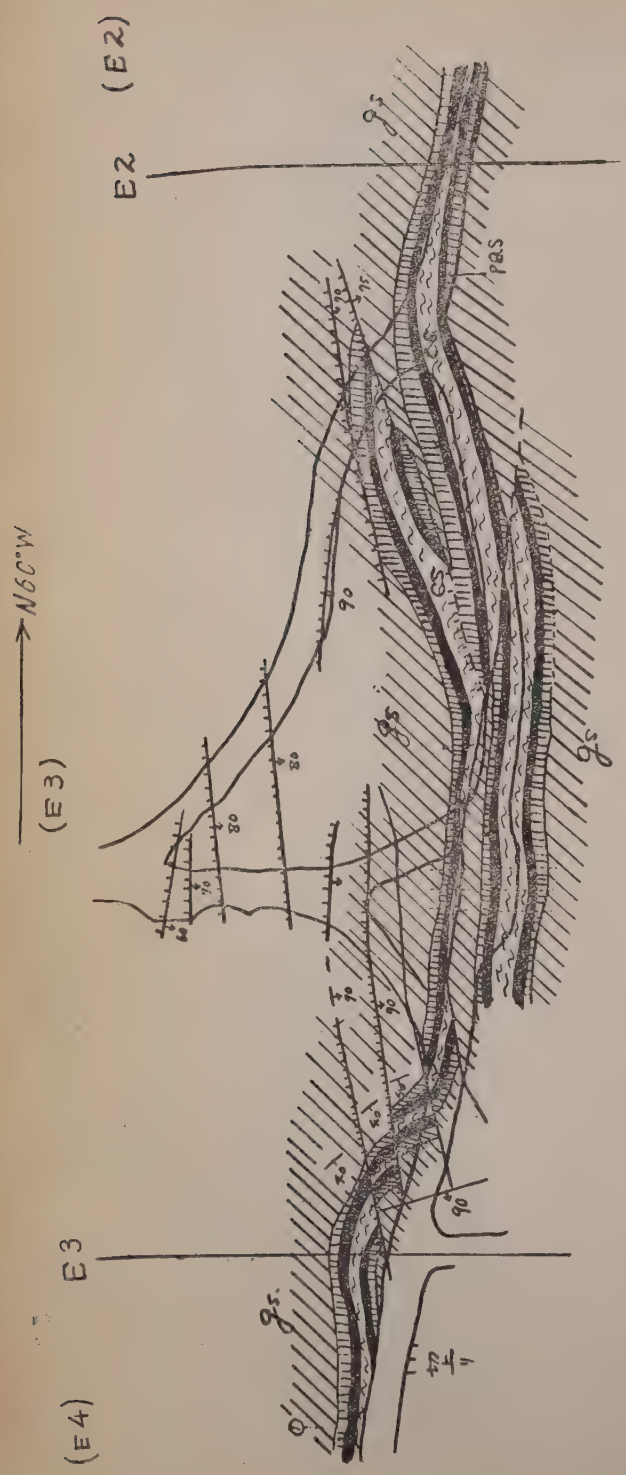
(2) 西部の母岩は東部に比し一般に石灰質であり西端部には石灰岩が発達する。又紅簾石英片岩類は東部にはなく，西部にのみ存在する。

(3) 緻密鉱体は東方に 10°～30°の落しを有する単位富鉱体であり，その個々の落しは母岩の線構造と一致する。



第 2 図　十二番中坑スケッチの例

1　吉田善亮・小村幸二郎：愛媛縣別子鉱山調査報告第3号（地質調査所速報 No. 109 1950）



第3図　十六番坑スケッチの例

(4)　この単位富鉱体は雁行状に，而も逐次西方上盤側へと僅かに層位を変えて存在する。特に西部に於ては多数の単位富鉱体が発達し，これを「上鋪」・「下鋪」・「最下鋪」等と呼称する。

(5)　緑泥片岩・緻密緑泥片岩及び縞状鉱体等が互層する際にも(4)の如く雁行状に存在する。

(6)　縞状鉱又はその中の高品位の部分は，東部では下盤側に，西部では上盤側にと漸移する。

(7)　以上(3)～(6)を総括すれば，別子鉱床なる一大鉱床もこれを細かく調べて見ると，少しく層位を変えて雁行状に配列する多数の緻密鉱体の集合したものに他ならないのである。

(8)　単位富鉱体が相接して存在する時は，その集合体としての全体の落しと線構造とが一見一致しない事もあり得る。本鉱体の東端部の採掘跡の示す落しと線構造とが一致しないのはその例である。

(昭和25年2～3月)

速　報　欄

553.61 : 550.8 (522.1) : 622.19

筑豊粘土及びボタ調査概報

村　岡　　誠*

Résumé

Fire-clay and "Bota-chamotte (grog)" in Chikuhō Coalfield.

by

Makoto Muraoka

Fire-clay and "Bota" —— clayey partings, raw material of the so-called "Bota-chamotte" —— are accompanied by coal seams of Ōyake complex and Honsō complex of Eocene formation in Chikuhō coalfield.

Seeing from geological structure, a large amount of resources is expected from south of Nōgata city, especially from the southern part of the coalfield.

"Clay", in many cases, is the weathering product of partings in coal seams and unweathered partings are used for chamotte.

"Clay" and "Bota-chamotte" of higher grade than SK 34 are rather small in amount, but about ten millions tons of lower grade ones (SK 34—29) are found there.

They are inferior to foreign clay and chamotte in some respects, but are very important raw material for Japanese ceramic industries.

1) Inspection list of clay producing districts.

District	Product (t/month)	SK	Distance from station, (km)	Proved ore	
				SK 34	SK 34-29
Shakanoo	850	29–34	12	29,100	221,300
Namazuda	650	29–34	13	57,200	484,500
Futase			0		small
Inatsuki			01		60,000
Akaike	300		0.5 2.2	8 900	127,400
Hokoku	1,000	30–34	0		1,500,000
Daibu	50		3		5,000

2) Inspection list of "Bota-chamotte" producing districts.

Districts	Product (t/month)	SK	Distance from Station, (km)	Proved ore	
				SK 34	SK 34-29
Shakanoo	300	29–34	1 – 2	11,800	62,300
Namazuda	650	30–34	1 – 3		139,700
Futase		29–34	0	108,000	1,295,100
Inatsuki	200		0 – 1		333,200
Hokoku	300		0	3,310,000	4,922,000
Gotoji	800	33–35	1 – 10	3,000,000	

要　　旨

筑豊粘土及び「ボタシャモット」原料のボタは主に第三紀始新期の生成に係る大焼累層及び本層累層（一名三尺五尺累層）中の炭層に附隨して産出するのであつて，地層の分布状態から推察して資源的に期待出来るのは直方市以南の地域，特に炭田の南部である。

多くの場合，炭層間のボタが地表で風化されたものを粘土として採掘しており，余り風化作用を蒙つていないボタの中，粘土分と炭質物との比が適量で且つ耐火度の高いものをボタシャモットの原料として採掘している。(1) 例外として，田川郡糸田町の豊国炭礦の坑内に於ては大焼累層に属する四番層の上盤及び五番層の下盤から淡灰褐色の光沢ある耐火粘土を産出する。

これ等粘土及びボタシャモットには耐火度 SK34 以上のものは少いが，SK 34～30 程度のものは比較的多量あつて（第1表参照）粘土産地としては目尾，鯰田及び豊国地区，ボタシャモットとしては後藤寺地区が資源的に有望である。

筑豊地区の主要粘土及びシャモット用ボタの産地は第1表に示す如くである（○印を付したのは八幡製鉄所の調査資料による）。

1. 緒　　言

筑豊炭田に於ける耐火粘土及び所謂「ボタシャモット」の原料であるボタは開発されてから既に 20 年以上を経

(1) ボタ山の自然発火によつて生じたシャモットを採集している所もある。

* 鉱床部

第1表　粘土産地一覧表

地区	業者或は産地	生産能力 t/月	耐火度 SK	出荷駅名	距離km	小運送	SK34以上の鉱量(t)	SK34～29の鉱量(t)	備考
日尾	佐野工業	500	29～34＋	幸袋線 日尾駅	1.5～2.0	三輪車、荷馬車	29,100	221,300	
〃	虎田工業	150	〃	〃	1.5	荷馬車			
〃	山倉耐火	200	〃	〃	1	〃			
鯰田	山倉耐火	300	30～34＋	筑豊線 新飯塚駅	3	トラック	57,200	104,000	
〃	祝原工業	250	29～34－	〃 鯰田駅	1	三輪車	—	27,100	
〃	吉浦工業	100	〃	〃 〃	1		—	53,400	
二瀬	日鉄二瀬			幸袋線 二瀬駅			—	—	
稲築	稲築炭礦			漆生線稲築引込線	0			60,000	
赤池	赤池耐火	300		伊田線 赤池駅	2.2	トラック	3,200	30,400	小峠
〃	坊主ケ谷			〃			—	13,000	
〃	林ケ谷			〃			5,700	84,000	
豊国	豊国炭礦	1,000	30.5～34	糸田線 糸田駅	0		—	1,500,000	
°大分	山倉耐火	50		筑豊線 上穂波駅	3			5,000	

シャモット用ボタ産地一覧表

地名	業者或は産地	生産能力 t/月	耐火度 SK	出荷駅名	距離km	小運送	SK34以上の鉱量(t)	SK34～29の鉱量(t)	備考
日尾	佐野工業		30～34－	幸袋駅 日尾駅	1.5～2	三輪車、荷馬車			炭層に伴う露天掘のボタ
〃	虎田工業		30～34－	〃	1.5	荷馬車		62,300	〃
〃	山倉耐火		29～34－	〃	1	〃			〃
〃	加納炭礦	300	30～34－			トラック			坑口ボタ
鯰田	山倉耐火	150	30～34＋	筑豊線 新飯塚駅	3	トラック	11,800	100,700	炭層に伴う露天掘のボタ
〃	祝原工業	400	30～34－	〃 鯰田駅	1	三輪車		11,400	〃
〃	吉浦鉱業	100	30～34－	〃 〃	1			27,600	〃
二瀬	二瀬炭礦		29～34＋	幸袋線 二瀬駅			108,000	1,295,100	旧ボタ（自然発火によつて硬化のシャモット化したもの）
稲築	稲築炭礦			漆生線稲築引込線	0			189,200	
〃	漆生炭礦	200		上山田線 大隈駅	1	荷馬車		144,000	坑口ボタ及び旧ボタ
豊国	豊国炭礦	300		糸田線 糸田駅	0		3,310,000	4,922,500	坑口ボタ
後藤寺	野上鉱業	800		後藤寺線後藤寺駅	1				〃
〃	吉田炭礦			〃	1				〃
〃	豊州炭礦		33～35	〃	1		3,000,000		旧ボタ
〃	虎田工業	1,000		〃	10	トラック、三輪車			坑口ボタ及び旧ボタ

過し，耐火物資源に乏しい九州に於て熱処理工業原料資源として重大な役割を演じて来たばかりでなく，最近は遠く釜石，輪西等にも送られているにも拘らず，今日まで組織的な調査が行われた事が無く，且つ資源的にもなお開発の余地が残つていると認められるので，昭和25年5月16日より同年6月8日に至る24日間，浜地忠男，金沢通夫の両名と共に該地区の調査を行つた。

短期間であつたので，比較的嘱望されている日尾，鯰田，稍築赤池及び，豊国地区の精査と後藤寺地区の概査とに止めざるを得なかつた。

本調査を行うにあたつて，種々援助を与えられた日本製鉄株式会社八幡製鉄所，日鉄鉱業株式会社，明治鉱業株式会社及び黒崎窯業株式会社の各位に対し深甚の謝意を表する。

本報告は調査の概要を取敢えず発表するのであつて，化学分析，熱分析等の諸試験が終了してから改めて詳細な報告書を作成する予定である。

2. 位置及び交通

各調査地の位置は第1図に示す如くであつて，何れも著名な炭礦に近い位置を占めているので交通，運搬は共に便利である。

第1図　筑豊地区調査区域

1. 加納炭鑛　2. 二瀬炭鑛　3. 三菱鯰田炭鑛
4. 麻生臺座坑　5. 赤池炭鑛　6. 豊国炭鑛
7. 野上炭鑛　8. 吉田炭鑛　9. 豊州炭鑛

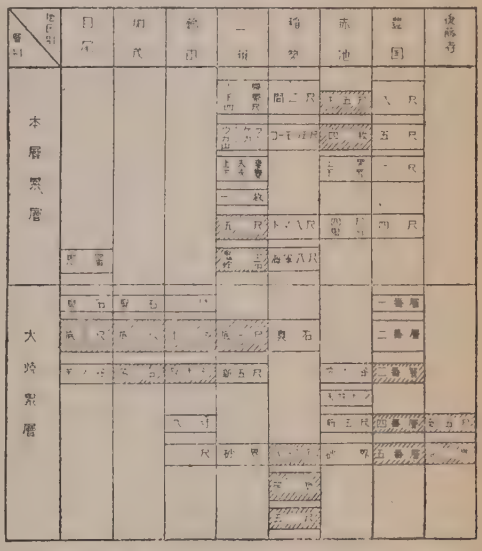
3. 地　　質

調査区域の基底をなしているのは，花崗岩及び古生層であつて，これ等を不整合に被覆して第三紀層が発達している。第三紀層の下部の直方層群は上部から

直方層群		
	上石累層	210～290m
	竹谷累層	80～190m
	本層累層	140～300m
	大焼累層	80～200m

古生層　／　花崗岩

の順に成層しており，粘土及びシヤモットの原料であるボタは主として下部の2累層から産出する。



第2図　炭層対比図
（斜線：粘土及びシヤモット用ボタを伴う炭層）

1) 大焼累層

主として砂質頁岩の累層から成る。

二瀬区域に於ては最下部に稍々厚い花崗質含礫砂岩，砂岩があるが，その他の区域に於ては砂岩は一般に細粒，灰色乃至灰緑色で，黄褐色に風化している事が多い。下部は濃緑色，青紫色，赤紫色頁岩を挟む事が一般的であるが，これを欠く場合もある。基底に近い赤紫色頁岩の発達が特に著しいのは稍築地区であつて，この地方では，この上位に厚い白色砂岩がある。中部は主に砂岩層で上部は主として頁岩で僅かに砂岩を挟んでいる。

2) 本層累層（三尺五尺累層）

何れの地方に於ても上部及び下部に2分される。下部は砂岩より成り，時に礫岩を挟んでいる。砂岩は大焼累層のものに似ていて緑色のものが多く，稀に白色のものを混えている。この礫岩質の部分の存在によつて大焼累層と区別する事が出来る。

上部は主として頁岩より成るが，中央部に稍々厚い砂岩層の存在する事がある。

3) 竹 谷 累 層

上・下の2部に分けられる。下部は砂岩と礫岩が多く，本層累層の上部と容易に区別出来る。上部は砂岩・頁岩の互層で全般的に見ると本層累層に比較して砂岩及び礫岩が多い。

4) 上 石 累 層

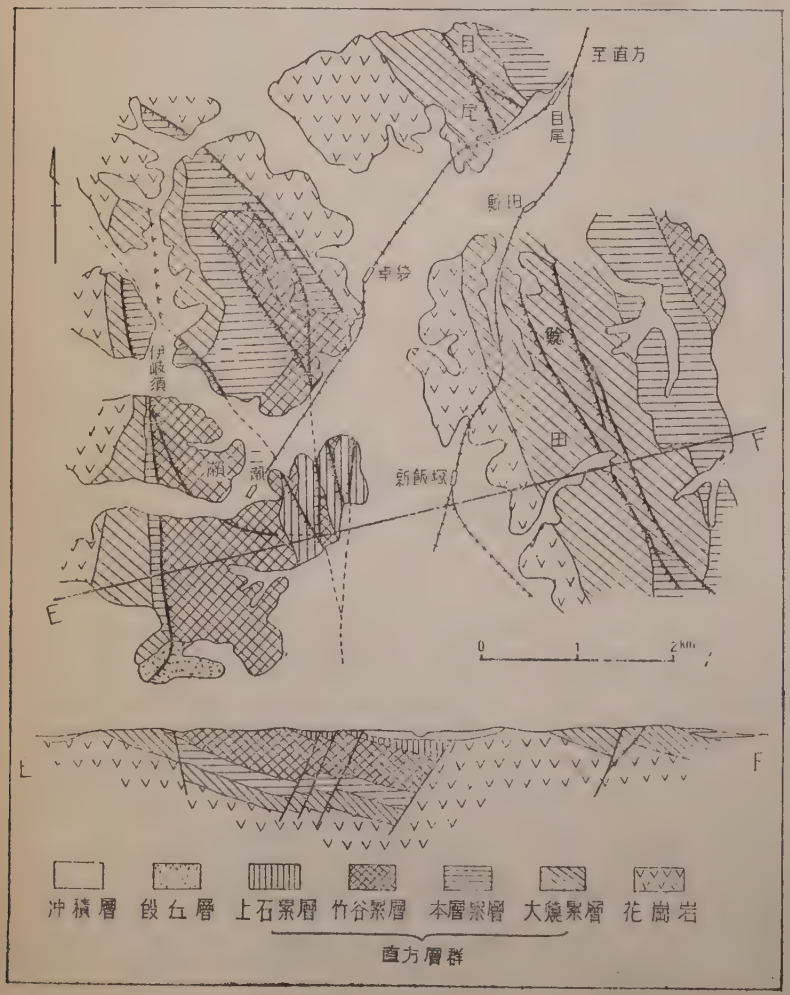
本層は砂岩，礫岩に富む地層であつて，竹谷累層と岩質が極めて類似しているので，二瀬区域では岩相による区別がつけ難く，上三尺石炭層以上のものを上石累層とした。

4. 鉱　　床

粘土及びシヤモット原料となるボタは前述の様に大嶺累層及び本層累層の中に発達している石炭層に附随しているのが普通であつて，その他の累層中に存在しているものは層厚が薄いか，或は耐火度が低いか又は鉱量が少くて，嘱望し得るが如きものは未だ発見されていない。粘土及びシヤモット原料となるボタを伴つている石炭層は第2図に示す如くであるが，就中良好な耐火原料を産出するのは目尾，加茂，二瀬の底3尺，鯰田の七ヘダ，豊国の三番及び五番層，後藤寺の新五尺及び砂界である。

これ等各層の中，粘土層として採掘されているのは底三尺，七ヘダ，尺ナシ等の露頭部であつて，更に豊国の四番及び五番層からは耐火度 SK 30.5～34 の粘土を産出するから将来耐火粘土層として稼行される可能性が大である。

粘土及びボタとして稼行されているものは石炭薄層と交互に互層をなして発達しており，各一層の層厚は通常10～30cm程度であつて，稼行し得るものの層厚の合計は一炭層（例えば底三尺とか新五尺とか云つたもの）に就て粘土及びボタを合して0.48～4.80m である。



第 3 図　　目尾・二瀬・鯰田地区地質図

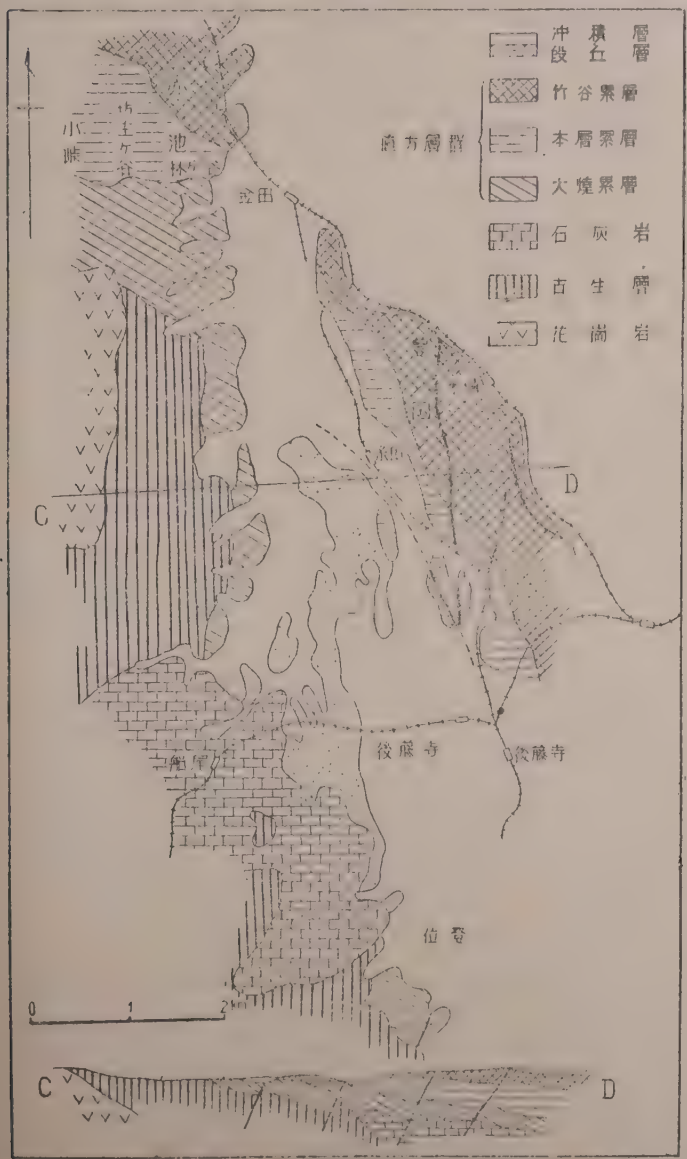
1) 目 尾 地 区

本地区の底三尺層は層厚4m内外で，石炭と粘土或はボタの薄層が多数累重している。区域の最西部に芋状を呈して露出している底三尺層露頭の断層以南の部分は山の傾斜に沿つて地層が露出している関係で炭層間のボタは全部粘土化して居り，品質も今回調査した範囲内で最も優良である。中央部の底三尺層の露頭は上盤の岩層も比較的浅く，将来良質の粘土は産出すべき有力候補地であるが，品質の点で最西部のものより稍々劣る。東部のものは，掘進が進むに従つて，冠りが厚くなり現在採掘中の所でもシヤモット原料としてでなければ使用出来ない部分がある。

この区域の下部を沿層斜坑で採掘している加茂炭礦芳ノ谷坑内では粘土は全く認められず，全部シヤモット用ボタばかりである。

2）鰐田地区

本地区に於ても主として地表に近い粘土層を採掘している。粘土を含んでいるのは大焼累層に属する中〆層，尺ナシ及び七ヘダであるが，中〆層中のものは大部分採掘し尽され且つ品質も不良である。尺ナシ及び七ヘダの間隔は約5mで，前者の層厚は3.0m，後者は4.7mである。山倉工業の採掘現場では東側の谷までは露天掘が可能で将来も主に粘土を産出すると思われるが，祝原工業及び吉浦鉱業の区域では粘土と共に相当量のシャモット



第4図　赤池・豊国・後藤寺地区地質図

を産出するであろう。祝原工業の採掘区域は現在でも冠りが20m以上あり，且つ断層が間近にあるので多量の鉱量を期待する事は出来ない。吉浦鉱業方面には品質の悪いものが多い。(2) 山倉工業採掘場附近に坑口を有する麻生炭礦愛宕坑内では，シャモット用ボタが多いが，殆んど総て石炭と共に採掘されてしまつている。

3）二瀬地区

本区域には炭礦が多く，又地形と地質の関係で炭層が広く露出していないので粘土は殆んど存在していない。唯日鉄二瀬炭鉱の片島方面に，上石累層に属する炭層に伴つて粘土層が存在しているが，耐火度がSK 32～31程度で且つ鉱量が少いから早急に開発をする価値を認め難い。然し乍ら上石累層中の粘土で耐火度がSK32～31と云うのは筑豊炭田に於ける特殊の例である。

シャモット用ボタは五尺，鬼石，蛇石及び底三尺の各層から産出されて居り，小炭礦に於ては坑口でボタを野焼し，二瀬炭鉱に於ては自然発火によつてシャモット化したボタ山から品質良好のものを採集している。又同炭鉱潤野坑の底三尺層のボタは品質良好で，鉱量も大である。中央坑の底三尺層は殆んど採掘し尽されている。

4）稲築地区

稲築炭礦の五尺炭，帯無層，漆生炭鉱の五尺炭からシャモット用ボタ及び粘土を産出する。

小石三尺層中にもボタの発達が見られるが，稲築炭礦では殆んど全部採掘し尽されている。露頭部で大量に粘土を採掘し得る所は無い。

5）赤池地区

小峠，坊主ケ谷及び林ケ谷地域に下五尺及び四枚の層厚合計4mに達する露頭が存在していて，粘土を産出する。この区域では大焼累層中の炭層を余り採掘していないので芳ノ谷，新五尺或は砂界等にシャモット用ボタが発達しているか否か不明である。然し後述豊国地区と対比して考えると将来これ等の炭層に伴つて粘土及びシャモット用ボタが発見される可能性が大である。粘土層の採掘状態から察すると小峠のものは壮年期，坊主ケ

(2) 祝原及び吉浦方面では尺ナシ層は稼行していない。

谷は老年期，林ケ谷は幼年期に属するもので品質は小峠が最良で，坊主ケ谷と林ケ谷は小峠より劣り，両者は略々同様である。林ケ谷には露天掘可能区域が広範囲にある。

6) 豊国地区

豊国炭礦坑内より産出するシャモット用ボタをシャフト・キルンで焼成している。これに使用するボタで品質良好なものは三番層に伴うものであつて，五番層に伴うものはこれに亜いでいる。[3] 四番層の上盤と五番層の下盤に厚さ0.3m，耐火度SK 34～30.5の耐火粘土層が発達していて，将来耐火粘土資源として重要視される可能性がある。唯粘土層の常として走向及び傾斜方向えの品質の変化が比較的著しい様であるから，実際に稼行する場合には精密な調査を実施して，高耐火度のものの賦存範囲を確認する必要がある。

7) 後藤寺地区

沖積層に被覆されている大嫌累層下部の炭層を採掘している区域である。粘土層は殆んど認められず，専ら坑内で石炭と共に採掘されたシャモット用ボタを坑口附近で野焼している。野上鉱業では新五尺及び砂界を，吉田炭礦及び豊州炭礦では砂界のボタを採掘して居り，更に豊州炭礦では砂界から採掘した旧ボタ山の自然発火によつて生じたシャモットを採集している。本地区に於ては，この新五尺及び砂界は位登町を径て更に南方に連亘しているから将来シャモット産地として嘱望される様になるであろう。シャモットの品質は他地域のものに比較して優良で品質良好なボタだけを選別して焼成すれば耐火度SK 34+～35のものを得られる。

5. 化学成分及び耐火度

従来発表された筑豊粘土及びシャモットの化学成分及び耐火度は次に示す如くである。

第2表　粘土化学成分及び耐火度

地区		lg. Loss	SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	CaO	MgO	耐火度 SK
目尾		12.01	48.10	0.30	39.30			35
〃	特選	14.40	47.80	1.24	35.40	0.37	0.79	35
〃	本層	16.95	46.55	1.12	34.35	0.07	0.47	34.5
赤池	小峠	10.52	53.69	1.37	33.17			33
〃		14.36	49.60	1.85	32.53			34⁻
〃		9.55	57.10	1.51	31.37			30
赤池林ケ谷		27.41[4]	40.00	1.87	29.57			33.5
〃		12.39	49.30	0.74	35.83			29.5
〃		8.33	55.58	2.11	33.00			30⁺

明治鉱業分析

第3表　シャモット化学成分及び耐火度

位置及び種類	lg. Loss	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SK
鯰田 生ボタ	17.74	45.40	1.61	35.47	0.95	0.40	36⁻
〃 野焼シャモット	1.78	55.68	2.72	39.82	1.73	0.11	33.5⁻
豊国 三番層シャモット		55.22	1.10	43.36	0.30	0.06	34⁺
〃 五〃		53.26	3.43	42.80	0.40	0.10	33⁺

鯰田：八幡製鉄所分析　　豊国：明治鉱業　分析

第4表　　筑豊粘土推定鉱量（t）

地区	位置	層名	A	B	C	D
目尾	佐野一号露天	底三尺	4,600	11,600	20,400	—
	〃 二号 〃	〃	1,600	4,800	5,600	7,000
	〃 三号 〃	〃	—	2,000	3,400	4,600
	〃 四号 〃	〃	18,900	18,600	—	9,600
	〃 五号 〃	〃	1,900	5,600	28,200	28,000
	〃 六号 〃	〃	—	1,800	4,900	—
	山倉耐火	〃	2,100	5,100	22,700	37,400
	計		**29,100**	**49,500**	**85,200**	**86,600**
鯰田	吉浦鉱業	底三尺	—	17,900	15,900	19,600
	祝原工業	〃	—	8,200	8,100	10,800
	山倉耐火	〃	—	26,100	19,500	—
	〃	尺ナシ	57,200	168,400	190,000	—
	計		**57,200**	**220,600**	**233,500**	**30,400**

(3) 三番層の採掘石炭の量とボタの量の比は20%を確保している。

(4) 炭質物を含む。

稲築	稲築炭礦	五尺	—	—	24,000	—
	〃	帯無	—	—	—	36,000
	計		—	—	**24,000**	**36,000**
赤池	小峠	下五尺・四枚	3,200	3,400	20,700	6,300
	坊主ケ谷	〃	—	2,100	4,400	6,500
	林ケ谷	〃	5,700	14,400	33,900	35,700
	計		**8,900**	**19,900**	**59,000**	**48,500**
豊国	豊国炭礦	四番層	—	500,000	1,000,000	—
	〃	五番層	—	—	—	—
	計		—	**500,000**	**1,000,000**	—

A SK 34⁻ 以上　C SK 32⁻～30
B SK 34⁻～32　D SK 30⁻～29
} 鉱量(t)，100 t 以下切棄

第 5 表　シャモット用ボタ推定鉱量（t）

地区	位置	層名	A	B	C	D
日尾	佐野一号露天	底三尺	—	2,800	—	—
	〃 二号 〃	〃	—	2,100	4,500	—
	〃 三号 〃	〃	—	1,200	2,500	—
	〃 四号 〃	〃	—	4,600	—	—
	〃 五号 〃	〃	—	9,800	—	—
	〃 六号 〃	〃	—	1,500	4,300	—
	山倉耐火	〃	—	3,400	14,100	11,500
	計		—	**25,400**	**25,400**	**11,500**
鯰田	吉浦鉱業	底三尺	—	6,100	21,500	—
	祝原工業	〃	—	5,500	5,900	—
	山倉耐火	〃	—	7,500	9,000	—
	〃	尺ナシ	11,880	30,200	54,000	—
	計		**11,880**	**49,300**	**90,400**	—
二瀬	日鉄潤野	底三尺	108,000	378,000	442,800	442,800
	鎭西炭礦	〃	—	5,700	8,600	17,200
	計		**108,000**	**383,700**	**451,400**	**460,000**
稲築	稲築炭礦	五尺	—	110,000	—	—
	〃	帯ナシ	—	—	79,200	—
	漆生炭礦	五尺	—	144,000	—	—
	計		—	**254,000**	**79,200**	—
豊国	豊国炭礦	三番層	150,000	722,500	—	—
	〃	五番層	2,800,000	4,200,000	—	—
	計		**3,310,000**	**4,922,500**	—	—
	後藤寺	砂界新五尺	3,000,000			

6. 鉱　　量

採集試料の耐火度試験が完了していないので将来多少数値に変更を加えなければならぬ憾れが無いとは云えないが，従来各研究機関で行つた試験結果を参考として耐火度別の推定鉱量を算定すれば第4及び5表に示す如くである。但しここに示す鉱量は，粘土としては露天掘可能の部分，ボタとしては石炭採掘の坑道で直ちに採掘出来る部分だけを計算してある。又比重は赤池，豊国及び後藤寺地区では2.5とし，他に於ては総て2.0と見做した。

7. 生 産 実 績

昭和24年度に於ける地域別生産実績は次に示す如くである。

粘土生産額 (t)			シャモット生産額 (t)		
日	尾	7,000	鯰	田	1,200
鯰	田	5,500	二	瀬	1,200
大	分	3,000	後藤寺		10,000
桂	川	1,200	大	隈	2,500
赤	池	5,000	上山田		1,200
計		21,700	計		16,100

8. 結　　論

筑豊粘土及びボタシャモットが九州地方だけでなく遠く北海道方面でも耐火材原料として重要視され且つ利用されているのは事実であるが，使用者側ではこれ等の品質を絶対無二のものと思つて使用しているわけでなく，それぞれの欠点は認め乍らも，この種資源に乏しい我国としてはこれ等を使用せざるを得ぬとあきらめているに過ぎない。然し乍ら，粘土の場合は採掘方法，シャモットの場合は焼成方法の改良によつて，現在より良品質のものが得られる事は明かであるから，将来はこの方面の研究を強力に推進すべきである。即ち，粘土の場合は良質の層を追つて出来るだけ走向面と平行に広く採掘すれば，粘土の品質を揃え得ると共に，悪質粘土の混入を防ぐ事が出来る。(5)

又シャモットの場合はボタを産出する炭層別に分類する事と野焼或はシャフトキルンによる焼成方法の研究改良を行う事が大切である。従来の例であるとシャフトキルンで焼成する場合はボタが野焼の場合程焼しまらず，且つ高温で焼くと（通常は800～900°C）灰分がシャモットに熔着して耐火度が低下する欠点があり，野焼では灰分は洗い流されるが，生焼のものが出来て，シャモットの収縮率が異る為に耐火煉瓦の形を揃えるのに支障を来たすと云う欠点がある。これ等の欠点は焼成温度の調節，シャフトキルンの構造改良等によつて多少は改善されると思われるから使用者側の製造技術の改良と相俟つて相当の成果を挙げ得るものと認められる。

元来筑豊粘土及びシャモット用ボタの鉱量は莫大なものであつて，石炭と共存する為に単価も安く，その上小炭鉱の副収入源として無視し得ぬものであるから，将来大いに留意すべきである。（昭和25年6月）

参 考 文 献

1. 鈴木　敏：20万分之1福岡図幅　1892
2. 長尾　巧：筑豊石炭鉱業組合月報31巻371号　1925
3. 〃　：地球 VI，72，1926
4. 〃　：地学雑誌　40，1928
5. 〃　：筑豊炭田地質図及び説明書　1929
6. 〃　：筑豊石炭鑛業組合月報 21，257，1939
7. 松下久道：地質雑　49，585，1942
8. 山田義雄：窯業協会誌　56，1948
9. 松下久道：九大理学部研究報告　3，1，1949

553.574：550.8 (523.5)：622.19

高知県安芸郡下の炉材珪石概査報告

菊池　徹*　　清島信之**

Résumé

Brick-Silica-Stone Deposits of Aki-gun, Kochi Prefecture.

by

Tōru Kikuchi & Nobuyuki Kiyohara

There are many workable brick-silica-stone deposits of comparatively small scale in Aki-gun, Kōchi Prefecture, none of them being now mined. Recently, however, on account of the lack of high quality brick-silica-stone in Japan, their reopening and developement are requested.

The area is occupied by the formation of Akigawa-group (Jurassic), chiefly consisting of sandstone, shale, and red chert.

The deposits are always found enclosed in red chert in lenticular or massive form.

The character of area is generally satisfactory, and the total roserves are summed up to about a hundred and fifty thousand metric tons.

The "Hiraishiyama" deposits and the "Sentani" deposits are the ores that are desirable to be quickly developed because of their comparatively convenient approach.

(5) 尤も粘土の層厚が通常1層で 0.3m 以下であるから，余程地形的に恵まれた所でないと実施は困難である。

* 鉱床部　　** 大阪支所

1. 緒 言

高知県の委嘱を受け，昭和25年5月，約1カ月間，同県安芸郡下の炉材珪石の概査を行つた。当地は古くから良質炉材珪石の賦存を伝えられ，過去に少し採掘されたのみで，現在は全く稼行せられていない地域である。最近の良品質珪石の不足から，同鉱床の開発が要望せられるに至つた。

調査に当つて，多大の援助を給つた下記の諸氏に謝意を表する。

高知県商工課長・同小松技師・他関係諸氏
高知営林局丸山総務部長・他関係諸官
高知大学沢村教授・同甲藤講師
地質調査所 大阪支所長 別所技官
黒崎窯業株式会社研究課
高知市安部鉱業所 その他

2. 位置・交通及び気候

調査地域は，安芸郡赤野村・畑山村及び東川村であつた。1) 土讃線後免駅より土佐交通（電車）にて，赤野駅下車，赤野川に沿つて遡るか，又，同電車終点安芸駅より安芸町を経て，安芸川に沿い遡れば畑山村に至り，又，安芸町の東方 3km の伊尾木村より営林軌道にて伊尾木川を遡ると東川村に達する。

本地方の気候は，山間部も含めて，四季を通じて一般に温暖であるが，降雨量が比較的多い。

3. 地形及び地質

当地域の地形は極めて急峻で，特に珪石露頭附近には絶壁が多い。

地質は鈴木達夫 2) に依る，1：75,000 地質図幅『高知』及び『甲浦』並びにそれらの説明書に明記してありジュラ系と考えられている安芸川層である。主として，砂岩・頁岩 3) 及びそれらの互層から成り，チャート（大部分赤色）がこれに次ぎ，部分的には赤色頁岩を挟んでいる。この他，極めて少しの石灰岩及び超塩基性岩の分布が認められる。

本層は，大体 N60°E 方向に伸長し，傾斜は北，或は南に変化するが，比較的急傾斜を示している。頁岩・粘板岩並びにこれらと砂岩との互層は漸移関係を呈するが，砂岩層は比較的顕著である。

地域の略々中央より北は主として砂岩並びに互層から成り（A層），南は頁岩及び互層が比較的多い（B層）。

赤色チャートの分布は極めて不規則であり，第 2 図に示した様な複雑な形態をなしている。その岩質は，硬質緻密なもの，千枚岩状のもの及び珪質頁岩質のもの等があり，それ等は相互に漸移する。江原真伍 4) に依れば『赤色ラヂオラリヤ・チヤートは島の巣石灰岩と共に安芸川層の最も代表的な岩石であり，普通の頁岩に伴う赤色頁岩と密接なる関係がある。然し，時としては，赤色頁岩は緑色頁岩を伴い，且つ，赤色頁岩の珪質部は，一般に赤色ラヂオラリヤ・チヤートに移化している。而して赤色頁岩は分解された火山灰から変つたものであるらしい』と述べている。

野外で見られる赤色チヤートの形態は，第 2 図に示したように，その多くのものが，見掛上北向きの弧状を呈している。特に調査地域の東北部にこの傾向が著しい。この事実は，岩地域の地質構造に関係するものと思われる。

第 1 図 位置・交通概念図

4. 赤白珪石鉱床

赤白珪石の鉱床は，これ等のチヤートの一部に胚胎しているレンズ状又は不規則塊状の鉱床である。分布は極めて広く，各チヤート層に少しずつ胚胎されているが，稼行の対象となり得る比較的大きなものは少い様である。大きい物で幅数 m，延長数 10m 前後で

1) 1/50,000「手結」

2) 鈴木達夫：七万五千分一地質図中「高知」並びに同説明書（地質調査所 1930）
〃 : 〃 〃 「甲浦」（〃 〃）

3) 本地方の頁岩は粘板岩に漸移するもの多く以下単に「頁岩」と記した場合は，粘板岩の存在をも含めているものとする。

4) S. YEHARA : Geological and Tectonic Study of Shikoku (Jap. Jour. Geol. Geog vol VII. No. I 1929)

第 2 図　安藝郡炉材珪石地域・地質図

ある。以下それらの内，比較的大きいものについて略記する 5)。

（1）「岩ガラ」露頭

赤野村大字白髪にある。軸方向 N45°E の背斜構造を有し，赤色チヤートの層厚が一見極めて厚く見える。赤色チヤートの下盤は 6)，超塩基性岩であり，上盤には赤色チヤートに接して CaO に富む緑色チヤート，その上に砂岩，頁岩の互層が重つている。一般走向は N45° E であり，傾斜は南又は北に変化するが比較的急なものが多い。鉱床は赤色チヤートの下盤ぎわに胚胎し，数カ所が知られているが，いずれも規模が小さく品質も不良のものが多く大鉱床の賦存は期待薄の様である。

（2）「白木谷」露頭

畑山村大字尾川小字上尾川，標高 400m の所にある。上記白髪にあるもの，延長と思はれる赤色チヤートである。上盤は厚さ 10mの帯青色珪質砂岩，一般走向N25°E，傾斜 NW 70° である。赤色チヤートは「白髪」のものに比し珪化作用の程度が甚しい。鉱床はこの赤色チヤート（層厚 20m）の中位に胚胎し，レンズ状。フマヘになお相当の残鉱がある様であるが，既に露天掘による採掘可能の限界に達し経済的に残鉱の採掘は困難と思はれる。

6) 本報告で用いる「上盤」・「下盤」は，すべて見掛上であり，必ずしも層序の上下を表わしていない。以下同じ。

（3）「藤滝．A」露頭

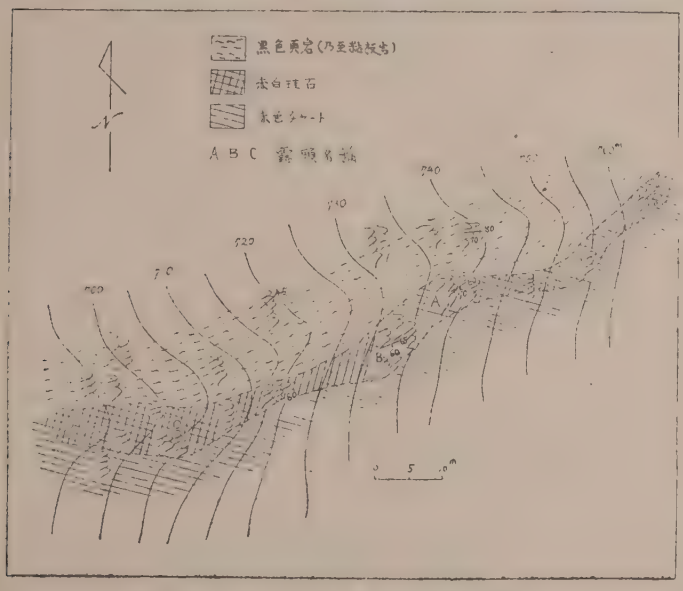
畑山村大字安芸の川小字龍頭にある。下盤に黒色頁岩を持つ赤色チャート。一般走向N60°E，傾斜NW60°，鉱床はこの珪化著しいチャート中にレンズ状に胚胎する。但しその長径の方向は必ずしも赤色チャートの走向と一致しない様である。搬出不便。未着手。

（4）「藤滝．B」露頭

上記「A」と同じチャート上の鉱床。標高 560m の地点，赤色チャートの走向と直角の方向を持つレンズ状。搬出不便。未着手。

（5）「平石山」露頭

畑山村大字安芸の川小字平石山にある(第3図参照)。標高 765m から 700m にわたつて，数個の露頭があり，一連の鉱床の存在が推定される。表面の傾斜は 45° に近く，採掘は比較的容易。交通比較的便。赤色チャートの珪化は極めて著しく，比較的有望な鉱床が期待されそうである。赤色チャートの下盤は黒色頁岩，上盤には数m(厚さ10m)の赤色頁岩をはさんで砂岩・頁岩の互層がある。走向は東部に到る程 N20°E に近ずき西部は EWに近ずく。傾斜は常に NWに急落しである。鉱床は，赤色チャートの下盤ぎわに，概ね連続して胚胎し，本地域中最も有望なものの一つであろう。



第 3 図　平石山珪石鉱床附近概念図

（6）「サバイ林」露頭

畑山村大字安芸の川小字フロヌタにある(第4図参照)。厚さ 10数m の赤色チャート中に走向に一致して胚胎する鉱床である。赤色チャートの下盤・上盤共に硬質緻密の砂岩。赤色チャートは明らかに弧状を呈している。搬出は少々不便であるが，上記「平石山」に次いで大きいもの。

（7）「小比曾谷」露頭

畑山村大字安芸の川小字小比曾にある。赤色チャートの層厚 30m，下盤硬質砂岩。上盤は砂岩・頁岩の互層。鉱床は赤色チャート中に不規則塊状に入る。規模小。搬出不便。稼行の対象にはならないと思われる。

（8）「仙谷A」露頭

赤色チャートの走向，傾斜は N80°E .ES80°，その層厚 25m，階段状の沢中に現われている。赤白珪石は比較的少い。未採掘。搬出比較的不便。

（9）「仙谷B」露頭

赤色チャートの走向，傾斜は N60°E，NW80°，珪化作用著しく鉱況極めて良。赤色チャートの下盤は粘板岩。赤白珪石鉱床はチャート中にその走向に平行に胚胎する。標高 770 m。嘗つて黒崎窯業株式会社の手で，仙谷珪石として採掘された。過去の生産高は次の通りである。(下記「C」をも含む)

(10)「仙谷C」露頭

N60°E，NW 75°，赤色チャートが多く上記「B」と共に既採掘。残存鉱量は少いよう。

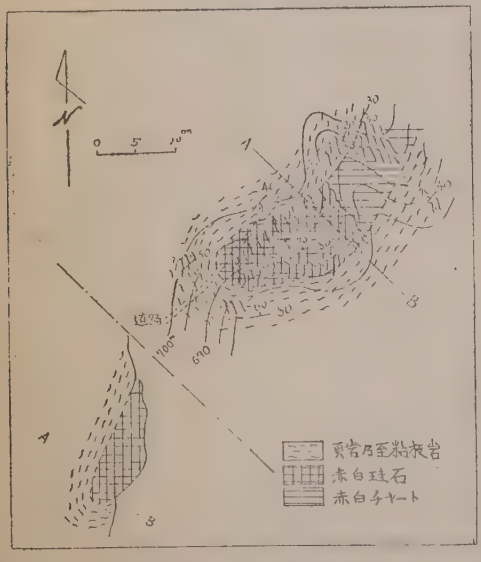
第 4 図　サバイ林珪石鉱床附近概念図

第 1 表　仙谷珪石生産高

年　次	生　産　高
昭和 12 年	約　3,000 t
〃 15 〃	245 t
〃 16 〃	155 t
〃 17 〃	800 t
計	約　4,200 t

(11)「仙谷 D」露頭

本地域中の多くの露頭の内で，鉱床としても，又あらゆる條件から考慮しても下記「F」と共に最も有望なものであろう。珪化作用も著しく一つの向斜の端をなし鉱量は比較的少い様であるが，近くの「F」と共に直ちに開発出来得る條件を備えている。索道の設置に便，搬出比較的便。赤色チャートの両盤は頁岩乃至粘板岩。



第 5 図　仙谷 D 露頭附近概念図

(12)「仙谷 E」露頭

尾根を横切つて点在する。全部連つているかどうかは不明。走向 N60°E，採掘は比較的便。下記「F」と共に稼行価値あり。

(13)「仙谷 F」露頭

上記「D」「F」と共に採掘に値する鉱床。珪化作用完全。露頭は点在するが鉱床は連続している。搬出比較的便。赤色チャートの両盤は頁岩乃至粘板岩。

5. 品質及び鉱量

本地域の鉱石は，肉眼的には多くが良質の赤白珪石で，特に赤の部分は，真の「あづき色」を呈している。赤色角礫と白色部との境は明瞭で良質鉱としての外観を示し，全般的に非常によく「しまつて」おり，満足すべき鉱石が多い。特に「仙谷」の鉱石は良好である。白色珪酸部には，結晶質白色の石英からなるものと，緻密乳白色の蛋白石質のものとがある。西南部には「虫喰い」のあるものもある。

本地域各露頭産試料の耐火度試験並びに分析結果を第2表に一括した。

鉱量は第 3 表に一括してあげた。但し本表には総て可採鉱量を示してある。なお推定可採鉱量は地表の地質的條件より考慮して，地下 10m 前後までの可採鉱量を現わし，予想可採鉱量にはその下，30m³前後までのものを計上した。

6. 結　　論

本地域の炉材珪石は，品質・鉱量共に比較的満足すべきものである。即ち品質では，丹波地方産の特級・1 級並びに 2 級品に相当する鉱石が存在し，可採鉱量は今回の調査地域のみで約 15 万 t に達し，未調査区域を入れると比較的大きなものと予想される。しかし，搬出が全般的に不便な事は，その鉱床の価値を半減している。

差当つて，充分開発の対象となり得るものでは，安芸郡畑山村の平石山鉱床及び東川村仙谷の「D」及び「F」鉱床がある。然しながら，今回の調査地域以外にも，更に諸條件（品質・鉱量搬出等）の良い鉱床の存在する可能性が大きいので，事情が許せば，引続き更に広範囲の鉱床探査を行つて，最初に着手する最適の場所の選定を誤らない事が望ましい。（昭和 25 年 7 月）

第2表 安芸珪石耐火度試験並びに分析値

産地	SK（単味）	SK スラグ石灰入	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO	CaO	MgO	lgLo	Total	$\frac{Fe_2O_3}{Al_2O_3}$
岩ガラ	33+	32	96.01	0.37	1.58	tr.	0.20	0.33	1.04	99.53	4,270
尾川（貯鉱）	34−	33+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
井ノ口	33½	33−	—	—	—	—	—	—	—	—	—
白木谷 (a)	34−	33	97.03	0.34	0.62	tr.	0.81	0.40	1.14	100.34	1,824
白木谷 (b)	33+	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—
白木谷 (c)	33+	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—
白木谷源頭	34−	33−	—	—	—	—	—	—	—	—	—
平石山 (A)	34−	33−	97.57	0.24	0.66	tr.	tr.	0.30	0.78	99.55	2,750
平石山（最上部）	34	33	97.16	0.43	0.53	tr.	0.21	0.10	0.88	99.31	1,233
藤龍（転石）	34−	33−	—	—	—	—	—	—	—	—	—
藤龍 (A)	34−	33−	97.08	0.74	1.22	tr.	0.08	0.40	1.03	100.55	1,649
サバイ林（上部）	34	33	97.64	0.51	0.89	tr.	0.30	0.24	0,98	100.56	1,745
サバイ林（下部）	33	32−	—	—	—	—	—	—	—	—	—
サバイ林(南西部)	34	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—
仙谷 (A) *	—	—	98.23	0.15	1.01	—	0.01	—	—	99.40	6,733
仙谷 (B) *	34	33	86.32	1.01	2.09	—	4.68	—	—	94.10	2,069
仙谷 (C) *	32½	32½	97.74	0.42	1.33	—	0.01	—	—	99.50	3,151
仙谷 (D)	34−	33−	97.18	0.38	0.70	tr.	0.02	0.28	0.55	99.11	—
仙谷 (D) *	—	—	98.22	0.40	0.73	—	0.01	—	—	99.36	1,825
仙谷 (E) *	—	—	98.09	0.41	0.97	—	0.01	—	—	99.48	2,366

備考：耐火度試験並びに分析は，黒崎窯業株式会社研究課。但し * 印試料の分析は地質調査所化学課に依る。試料は総て赤白珪石を用いた。但し仙谷（B）の分析に用いた試料は低級品であつた。空白欄は試験を行わなかつたものである。

第3表 高知県安芸郡炉材珪石可採鉱量一覧表

（菊池，1950）

露頭名	推定可採鉱量	予想可採鉱量	計	推定可採鉱量算出基準	予想可採鉱量算出基準	見込品位	備考
岩ガラ	——	——	——	——	——	不良	鉱量僅少計算に価しない。
白木谷	1,500 t	——	1,500t	(2.5m×45m×10m)×2.6×0.5	——	1級～2級以下	残存鉱量少い。
藤龍A	1,700	8,000	9,700t	(3×40×10)×2.6×0.8	(4×50×30)×2.6×0.5	1級～2級以下	予想鉱量はもつとある様。
〃 B	1,000	3,000	4,000	(3×16×10)×2.6×0.8	(4×20×30)×2.6×0.5	1級～2級以下	予想はもう少し小。
平石山	9,000	23,000	32,000	(5×100×10)×2.6×0.7	(6×100×30)×2.6×0.5	特級～1,2級	稼行価値あり。
サバイ林	4,500	23,000	27,500	(5×50×10)×2.6×0.7	(6×100×30)×2.6×0.5	1級～2級以下	予想鉱量はもつとある様。
小北曾谷	1,000	2,000	3,000	(3×20×10)×2.6×0.7	近くに点在する小鉱体の合計	1級～2級以下	鉱量僅少。
仙谷A	1,000	5,000	6,000	(5×10×10)×2.6×0.8	(6×20×30)×2.6×0.5	2級以下	「赤」多し。
〃 B	15,000	17,000	32,000	(8×40×20)×2.6×0.8	(8×50×30)×2.6×0.5	特級～1.2級	稼行価値あり。
〃 C	900	——	900	(3×15×10)×2.6×0.8	——	1級～2級以下	残存鉱量少し。
〃 D	2,700	——	2,700	(10×15×10)×2.6×0.7	——	特級～1.2級	予想鉱量なし。(F)と共に稼行価値あり。
〃 E	——	10,000	10,000	——	点在する小鉱体の合計	1級～2級以下	(F)と共に稼行価値あり。
〃 F	4,000	10,000	14,000	(4×50×10)×2.6×0.8	(5×60×30)×2.6×0.5	特級～1,2級	稼行価値あり。
計	42,300	101,000	143,300				

備考 ○推定及び予想可採鉱量の算出基準はすべて次の式に依る。但し比重は常に2.6を用いαは実収率（可採率，ズリの含有率等を考慮して調査者が推定したもの）である。

（鋪幅×延長×深度）×比重×α＝可採鉱量。

553.61 : 550.8 (521.12): 622.19

岩 手 県 久 慈 粘 土 調 査 概 報

村 岡　　誠*　　種 村 光 郎*

Résumé

Kuji Fire Clay, produced in the Northeastern Iwate Prefecture.

by

Makoto Muraoka & Mitsuo Tanemura

The Kuji fire-clay investigated by the authors develops in Kuji- machi, Kunohe-gun, Iwate prefecture. It is a member of Minato complex of Miocene formation which covers Cretaceous complex conformably. The Minato complex is classified from the upper to the lower horizon: upper conglomerate bed, clay bearing bed, middle conglomerate bed, and sandstone - conglomerate bed. The clay bearing bed is about 45m in thickness with high grade clay at the lowest part of the bed. The clay gradually enriches in quartz grain, from the lower to the upper horizon. The grade of ore shows considerable lateral variation. The clay domiantly consists of Kaolinite, with main accessories such as sericite and quartz. A minute amount of limonite and rutile is also detected.

Seeing from the characters of ores as well as of ore reserves, the clay can be concluded suitable for binding clay.

緒　　言

昭和 24 年 5 月 17 日より約 20 日間に亘り岩手県九戸郡久慈町を中心とし，久慈川口より，半崎，田中にかけて略々三角形の地域に賦存する所謂久慈粘土の調査を行つた。久慈粘土は鉄分，珪酸分に富む欠点はあるが耐火度 SK31 番程度で，耐火煉瓦の粘着材として興味深い。依つて今回は久慈粘土の地質学的見地からその賦存状態を明かにすると共に試料の採集を行い，耐火度試験を行つた。

調査にあたり非常な便宜を与えられた鉱業権者兼田忠吉氏に衷心から謝意を表する。

耐火度試験は日鉄釜石製鉄所に依頼した。又 X線試験は現在工業大学岩井学士に依頼し試験中であり，おつて発表する。併せてここに感謝の意を表する。

1 要　　旨

本粘土は岩手県九戸郡久慈町にあつて，上部白聖紀（久慈層群）整合に覆う古第三紀層（野田層群）中の港層群中に産出する。粘土層は十数枚数えられるが，耐火度高い粘土は港層群中の含粘土層下部の淡灰褐色粘土であり，上部に行くに従い珪酸分多く耐火度が低くなる。粘土はカオリナイトを主成分とし微粒の石英・絹雲母* 褐鉄鉱，金紅石**を含む。これ等粘土には耐火度，SK32以上のものは少いが，SK32～30 程度のものが比較的多量で（第1表参照），耐火粘土の粘着材として有望である。

第 1 表　耐火度別鉱量

	SK32+	SK32～SK30	SK30－
推定鉱量	12,950t	111,500t	485,500t
予想鉱量		675,000t	1350,000t

2. 位置及び交通

調査区域は八戸線陸中夏井駅を略々中心として南北 3km，東西 4.5kmの地域で，面積は 12.8km² で，久慈川口より半崎，田中にかけての略々三角形の地域に当る。

当地に到るには前記八戸線陸中夏井駅に下車する。鉱山は駅東北直距離 0.7km の地点で交通便である。

現在日鉄釜石製鉄所に売鉱しているので，鉱石運搬には山元より自動車で，久慈港に搬出（8.3km），それより船で出荷している。近く山元より県道迄軽索をかけ，搬出に便なる様準備中で，調査時には殆んど完成に近ずきつつあつた（第 1 図参照）。

3. 地　　形

当地域は標高 100m を越すこと稀な一帯の丘陵地から成り，北部は特に緩い地形を示す。北東方の中生層と花崗岩とは断層を以て境され，断層崖の発達著しく，又東側は波蝕崖を以て太平洋にせまる。

河川は北部より鳥谷川，北東部より久慈川湊町附近にて合流し久慈湾に注ぐ。常時河水少く，且つ氾濫する事が少い。

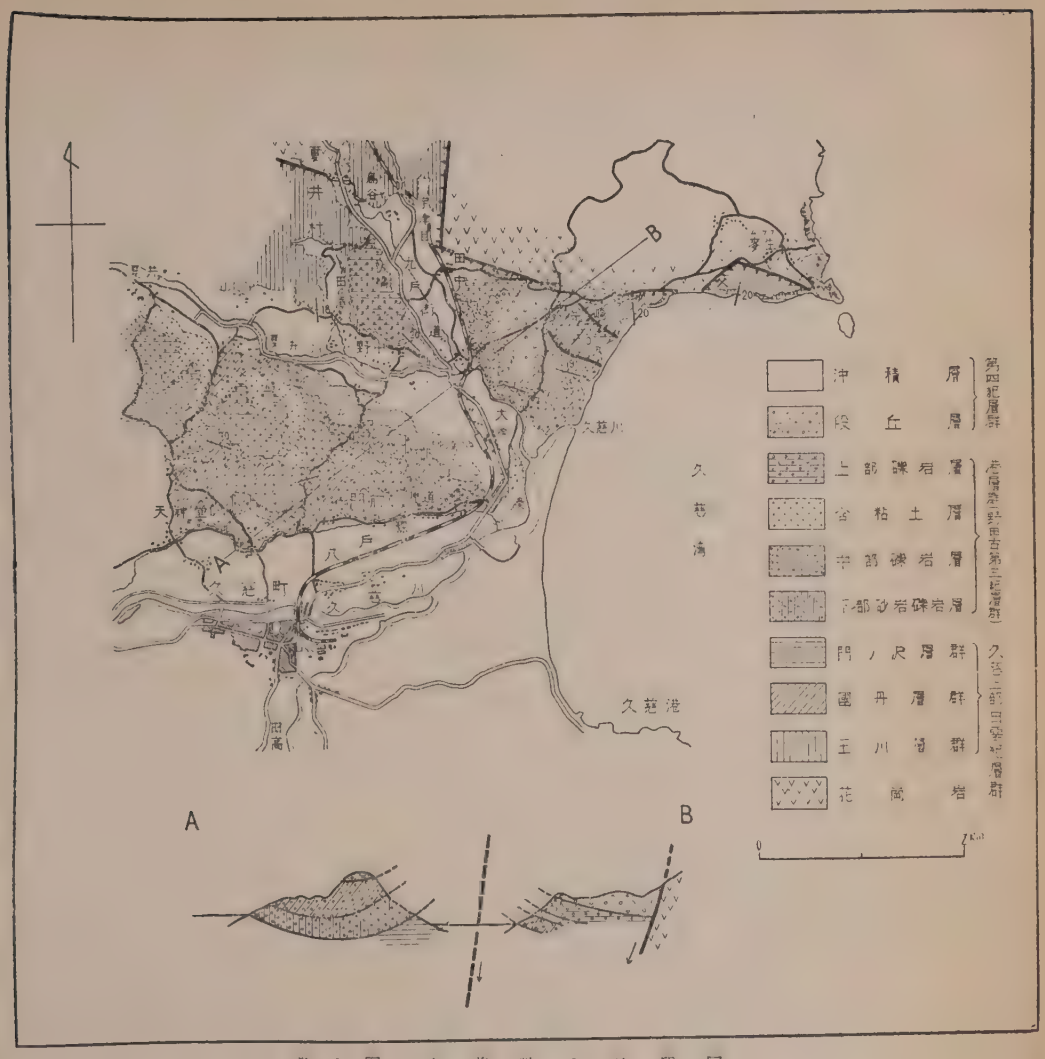
4. 地　　質

本地域を構成する地質系統乃至岩質は第四紀層（沖積

* イライトか絹雲母か未決定

** 板チタン石，鋭錐石か金紅石か未決定

* 鉱床部



第 1 図　久 慈 粘 土 地 質 図

層．段丘層），古第三紀層（野田層群），上部白亜紀層（久慈層群）及び閃緑岩より成る基底岩類で，耐火粘土は野田層群中の港層群中に夾在する。

（1） 閃緑岩

この岩石は麦生附近に見られ，岩体の輪廓は判然としない。暗灰白色を呈し，完晶中粒質で主成分鉱物は斜長石，角閃石で黒雲母，輝石，緑簾石を伴う。

（2） 久慈層群

本層群は玉川層，国丹層，門ノ沢層に別けられる。一般に岩質が極めて軟弱で，非常に時代が新しい感じを与える。例えば鳥谷或は大崎部落附近の黄色粘土の如きは，手にて摑み出し得る程のものもあり，又砂岩も鍬で掻き落し得るものが少くないのである。

これ等の層群は基底岩類を不整合に被覆し，久慈町より北方にかけて最も良く発達している。

（3） 野田層群（港層群）

本層群は礫岩，砂岩，頁岩，及びこれ等の間に介在する石炭層及び粘土層からなり，全層厚 250m に達する。構造は久慈川口より半崎，田中にかけての略々三角形の地域では，走向 N70°～80°W，傾斜 17°～20°NE の単斜構造を示す。田中西方夏井川以北では夏井川に沿う，断層に依つて，他の地域よりも上昇している。夏井川と久慈川に挟まれる地域で湊西側より早坂にかけて僅かに門ノ沢層群が露出し向斜構造を示している。本層の地質時代は大石理学士に依つて始新世と決定せられた。本層の下部をより細分すると次に示す如くである。

No1. 下部砂岩礫岩層
No2. 中部礫岩層
凝灰質砂岩頁岩
No3. 含粘土層
No4. 上部礫岩層
含粘土層

下部砂岩礫岩層

円磨乃至半磨された細礫，小礫よりなつており，又砂岩，泥岩の薄層やレンズ状の挟みがあり，粗粒の砂質物によつて膠結されている。礫は珪岩，角閃石スカルン，石灰石等よりなり，特に珪岩が特徴的である。

中部礫岩層

下部層と整合的であり，褐色を呈する。礫は円磨乃至半円磨された小礫或は巨礫で，主として両輝石安山岩，石英珪岩，黒色粘板岩，赤色珪岩よりなり，緑色砂岩，黒色頁岩，白色凝灰岩質頁岩の礫も少くない。

一般に礫の大きさは下方に大きく，上方に行くに従い小さくなる傾向があり，その大小の繰返しが幾枚か見られる。

礫岩層中には中粒凝灰質砂岩を夾む。これらは灰白色乃至灰色のものを主とするが，風化して緑色を帯び又赤褐色を呈する場合もある。

偽層が著しく発達し，頁岩は炭質物を含有する。本層は厚さ 80m 内外である。

本地域の炭層は本地層内にあつて，岩静炭礦で見られるが，炭質は粗悪な石炭で，炭質頁岩に移化する場合も少くない。炭層は2枚乃至4枚で，層厚は変化甚しく，厚い部分で数十cm で，挟みが多い。小規模に稼行されている。

含粘土層

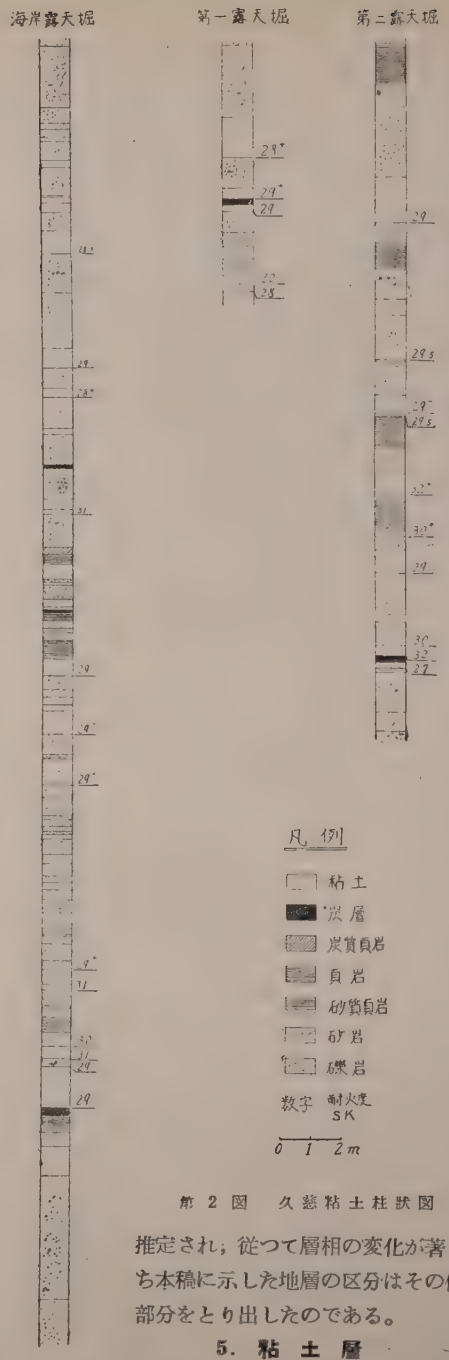
砂岩・礫岩・頁岩・粘土等半陸性堆積物の互層よりなり，層相の変化が多く，層の厚さ及び挟みの変化が見られる。

稼行されているのはこの粘土である。砂岩は白色或は灰白色細粒であり，礫岩は中部礫岩層より礫が小さく，膠結物は細粒砂質であり，時に凝灰質砂である。偽層が極めて著しい。本層の厚さは 45m 前後である。

上部礫岩層

含粘土層を整合的に覆つている厚い礫岩層で，岩相は中部礫岩層と殆んど変りないが，礫は，中部礫岩層の礫と同様である。含粘土層は上部礫岩層中に整合的にあるもので，花崗質砂岩，砂質頁岩，粘土の互層であつて，灰白色或は黄褐色を呈する。偽層が極めて著しい。本粘土層は露出不充分で鉄道崖で一部見られるにすぎない。

以上から本層群は沿海乃至河口附近の半陸性堆積物と



第 2 図 久慈粘土柱状図

推定され，従つて層相の変化が著しい。即ち本稿に示した地層の区分はその代表的な部分をとり出したのである。

5. 粘 土 層

稼行されている粘土は，前記含粘土層中の粘土であつて久慈川口より半崎，田中にかけ略々三角形に賦存し，他に夏井川上部及び夏井川，久慈川の間の地域にも賦存すると予想される。しかし後地域は期待薄であるから，こゝでは前地域についてだけ詳述し，後地域に対して概

略を述べるに留める。

粘土層としては，含粘土層中の最下部に 0.5m～2mの灰褐色粘土層が 1～3 層，又その上部に 0.1m～1.5mの白色乃至灰白色の粘土層（露頭に於いては水に濡れて淡青色乃至淡緑色）が発達する。一般に粘土層は上部に行くに従い砂粒に富み，耐火度が低い傾向がある。

本粘土層の延長部分と思われるものが，夏井川北部の平山小学校下に於て露出するが，砂粒に富み耐火度低い。

6. 石炭層に伴う粘土の夾み

〔岩瀞炭礦〕

炭層の層厚，炭質共に極めて変化し易く，第2図の柱状図に示した様に，各々の対比は甚だしく困難である。粘土の夾みが多いが，試験の結果によれば耐火度が低く，高品位級は極小量で採掘の対象になり得ない。

〔大門前炭礦〕

主要炭層は一層で，その上に薄い炭層が更に一層認められる。目下下部層を荷業している。

本石炭層の夾みをなす粘土は，茶褐色，灰白色で，何れも試験の結果に依れば耐火度が低い。

本地域外ではあるが，久慈町西南丘陵地の三金炭礦では，港層群の続きと思われる層中の石炭を稼行中である。石炭の上・下盤に茶褐色乃至灰色粘土層をはさむが，この粘土層も一部を除いては耐火度が低い。一部良質なものがあるが，層厚薄く採掘不可能である。

7. 鉱　　石

灰白色，淡青色，淡褐色，黄褐色等を呈し，下部には黄褐色が多く，上部に向つて次第に灰白色乃至淡青色となる。乾燥すれば，一般に色は褪せて，淡褐色或は白色，灰白色となり，吸水すれば黄褐色或は淡青色，淡緑色を呈する。

鉱石中には黒色不透明礦物を含み，硫化鉄は殆んど認められない。又石英には多少肉眼で認められるものがある。

8 顕微鏡観察

鉱石中良質なものは，含粘土層下部のもので(No.123)は，主として不定形のカオリン鉱物，及び長さ0.07mm～0.1mm の柱状結晶を示すカオリン鉱物からなり，僅少量の絹雲母* 褐鉄鉱及び極微粒子の石英を含む。又白色粘土に於いては（No. 131, No. 159）一般に石英粒子が大きく，時には長さ 0,7～1 mm 大の結晶も見られ，絹雲母*・褐鉄鉱・金紅石** をも含み，耐火度の低下の原因をなす。鏡下に於ける組成鉱物の含有率（面積比）は次の如くである。

SK30番以上の鉱石： 微細なカオリン鉱物 70～80%，石英 20～30%（極微粒）絹雲母* 数% 他に微量の褐鉄鉱，金紅石**を含む。

SK30番以下の鉱石： カオリン鉱物 60～70%，絹雲母* 多くなり，20～30%，又石英も結晶大となり，10～20%を含み，微量の金紅石**褐鉄鉱を含む。

X線試験に依れば，カオリナイト及び石英の存在が認められたが，モンモリヨナイトは認められなかつた。なお再試験中であつて追つて発表の予定である。

9 化学成分及び耐火度試験

採集試料に就き化学分析及び耐火度を示せば次の如くである。

第 2 表　　化　　学　　分　　析

No	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	H_2O+	H_2O-	Total
105	64.35		24.11	2.44					8.55		99.45
108	66.04	0.69	20.31	2.00	0.02	0.38	0.16	0.26	7.98	2.14	99.98
114	69.79		18.14	3.43					6.80		98.16
122	51.88		31.07	3.16					13.19		99.30
123	58.98	0.70	24.08	1.96	0.00	0.59	0.40	0.53	8.92	3.52	99.68
128	69.19		20.61	2.24					6.87		98.91
134	51.02	1.30	23.69	8.01	0.00	1.12	0.31	1.45	8.77	4.82	100.49
136	60.66		23.06	2.14					11.10		96.96
142	58.72		24.81	2.27					11,27		97.07
149	44.87		21,22	1.19					28.92		96.20
151	63.02		22.62	4.43					7.19		97.26
154	50.92		16.48	3.40	1.14	3.14	0.22	0.56	5.92	18.40	100.18

分析者；　地質調査所分析試験課

* イライトか絹雲母か未決定
** 板チタン石，鉛錐石か未決定

第 3 表 耐火度試験

No	耐火度SK	No	耐火度SK	No	耐火度SK
102	29	121	27+	140	27以下
103	31	122	32+	141	27以下
104	30	123	30−	142	27以下
105	31	124	29	143	32.5
106	29+	125	30+	144	27以下
107	29+	126	32+	145	27以下
108	29+	127	29.5	146	33
109	29−	128	29−	147	29−
110	31	129	29.5	148	27以下
111	28+	130	29+	150	27以下
112	29	131	27以下	151	27以下
113	28.5	132	27以下	152	27以下
114	28+	133	27以下	153	27以下
115	32+	134	27以下	154	27以下
116	29	135	27以下	155	33+
117	29+	136	27以下	156	27以下
118	28+	137	31	157	33+
119	27以下	138	27以下	158	27以下
120	27以下	139	27以下	159	27以下

耐火度試験； 日鉄釜石製鉄所

102～113	A地点	久慈含粘土層中の粘土
114～118	B地点	〃
119～130	C地点	〃
131～135	D地点	久慈上部礫岩層中の含粘土層中の粘土
136～148	E地点	岩瀞炭礦坑内石炭層中の粘土
149～150	F地点	大門前炭礦坑内石炭層中の粘土
151	G地点	
152～159		三金炭礦坑内石炭層中の粘土

10 鉱 量

採掘場別及び耐火度別鉱量は次の通りである。

(第4表より第6表迄)

第 4 表 推定鉱量

		面積m²	平均厚さm	比重	鉱量t
SK32以上	第二採掘場	7,400	0.7	2.5	12,950
SK32～SK30	海岸採掘場	26,450	1.6	2.5	105,800
〃	第一採掘場	2,700	0.3	2.5	2,020
〃	第二採掘場	7,400	0.2	2.5	3,700
SK30以下	海岸採掘場	26,450	5.6	2.5	370,300
〃	第一採掘場	2,700	2.0	2.5	13,500
〃	第二採掘場	7,400	5.5	2.5	101,750

第 5 表 予想鉱量

	面積 m²	平均厚さm	比重	鉱量t
SK32～SK30	300,000	0.9	2.5	675,000
SK30以下	300,000	4.5	2.5	1350,000

第 6 表 耐火度別鉱量

	SK 32+	SK32～SK 30	SK 30−
推定鉱量	12,950t	111,500t	485,500t
予想鉱量		675,000t	1350,000t

参考文献

佐々保雄； 地質学雑誌 39, 467, 1932,
〃 ； 〃 39, 468, 1932,
〃 ； 〃 39, 469, 1932,
大石三郎； 岩波講座 1932,

以上 (昭和 24 年 6 月調査)

553. 32 : 5508 (521. 53) : 622. 19

岐阜県文珠村エノキ谷のマンガン鉱床調査報告

宮 本 弘 道*

Résumé

On Manganese Ore Deposits at Enokidani, Monju Village, Gifu Prefecture.

by

Hiromichi Miyamoto

The manganese ore deposits at Enokidani occur in cherty rocks of Chichibu Palaeozoic formations.

Field and laboratory observations reveal that these deposits are of hydrothermal replacement origin. The ore consists chiefly of rhodochrosite with considerable amount of quartz or other Mn-silicates. The deposits may give promise of additional reserves towards the lower extention.

* 鉱床部

要　旨

昭和 25 年 3 月 19 日 1 日間岐阜県本巣郡文珠村因藏洞字エノキ谷のマンガン鉱床を調査した。本鉱床は奥村鉱山の八号坑坑口の南方約 500m の地点にあつて，チヤートを母岩とする熱水性の交代鉱床である。約 80m の間に散在する鉱床中延長 28m の鉱床が鉱化状態最も優勢で，鏈幅平均 1m ，露頭より約 27m 下部まで採掘されている。鉱石は菱マンガン鉱が主である。今後の探鉱は最下部坑道の西延長部及びその下部に向つて行わるべきである。下部に対しては相当期待をおくことが出来るものと考える。

昭和 25 年 3 月 19 日 1 日間岐阜県文珠村エノキ谷のマンガン鉱床を調査したので，その結果を報告する。

この地域は調査当時出願中の区域につき，鉱区関係の事項は省略する。

1. 位置及び交通

マンガン鉱床の位置：岐阜県本巣郡文珠村因藏洞字エノキ谷。五万分の一地形図谷汲によれば，この位置は綱代村に属するが，文珠村当局の土地台帳では文珠村に属するから，文珠村内として報告する（岐阜駅の北々東約 13km の位置にある）。

露頭に至る経路；

東海道線岐阜駅 —根尾方面行バス 11 km→ 西郷村犬塚

北上トラック直行可能 約 3km →綱代村地内薬師橋 西北上

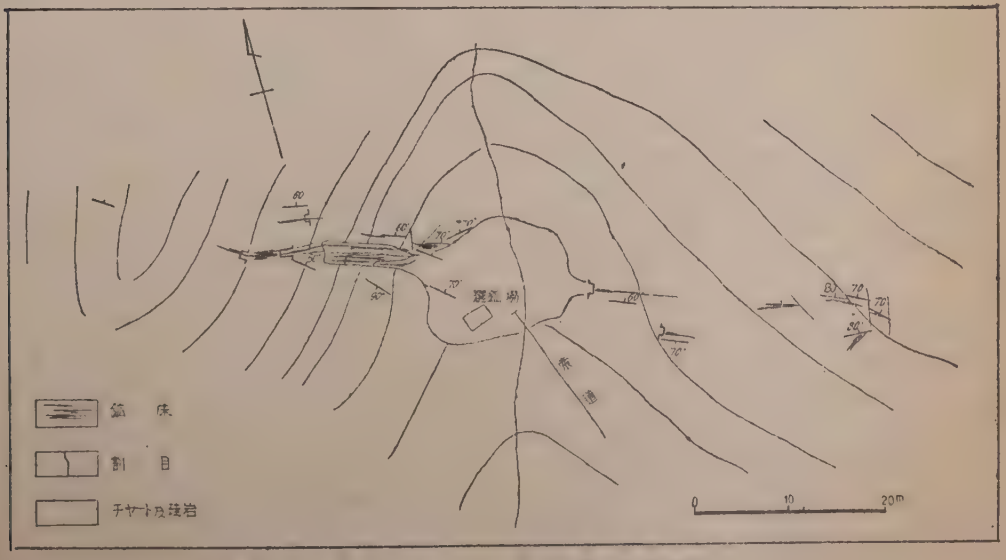
トラック直行可能 約 1km →エノキ谷口 —徒歩 約 200m→ 露頭

第 1 図　岐阜縣文珠村エノキ谷位置・交通図

2. 地形及び地質

本地域は木曾川支流糸貫川が根尾谷から離れる谷口の北東丘陵地を占めて，海抜高度 400m 以下の丘陵地よりなる。チヤート・珪岩等挽り所が急傾斜の崖・山稜をなす位で，概して谷斜面は緩かである。

四近の地質は古生代の硬砂岩・チヤート・珪岩・粘板岩・輝緑凝灰岩等よりなり，その走向は N 70°W，傾斜



第 2 図　因藏洞エノキ谷地質鉱床図

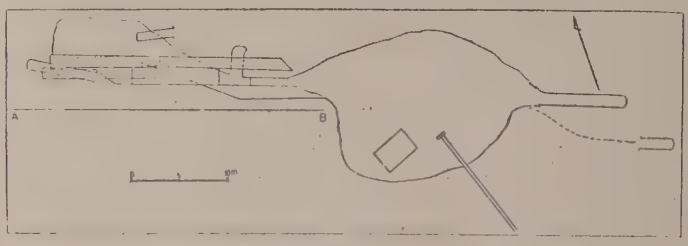
は N60°～70° で，略々南北に走る割目が多い。

3. 鉱　　床

本地域のマンガン鉱床は奥村鉱山の八号坑口の南方約 500m の位置にあつて，熱水性の交代鉱床で，母岩はチヤートが主で，珪化作用・粘土化作用を受けている。エノキ谷底を挟んで N70°W の方向に沿うて約 80m の間に露頭が散在している。その傾きは垂直乃至 N70° である。

エノキ谷底より東の部分は鉱体の連続性が弱く，鏈幅 10cm 以下，延長も 10m 以下で，鉱化状況劣勢である。

エノキ谷底より西方の鉱床中その谷底に接するものは，鉱化状況が優勢である。旧坑により推察すると，延長は 28m，鏈幅は平均 1m 程度，傾斜延長は約 27m まで採掘されている。その間鉱床は，上下2回急屈曲して鏈幅が 2m 以上に膨大していたと考えられる。最下部の坑道の鉱化状況も優勢で，約 28m 鏈押掘進されて，その引立状況より推定して，更に下部に急屈曲があるものと考えられる。その鉱床の北側に沿うて酸化鉱とバラ輝石が胚胎するが，鉱化作用が極めて弱い。西端の露頭も酸化やけの域を出ない。



第 3 図　因藏洞坑内図

4. 鉱石及び品位

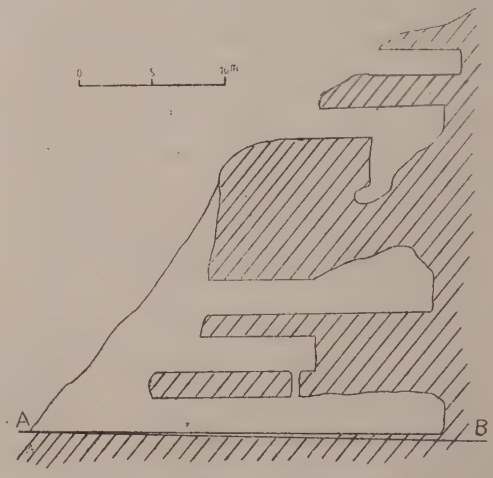
鉱石を構成するマンガン鉱物は主に菱マンガン鉱・バラ輝石で，割合に菱マンガン鉱が多い。酸化鉱は軟マンガン鉱・硬マンガン鉱である。鏈尖はバラ輝石・石英が多くなるが，鉱床急屈曲の所は石英とマンガン鉱物とが幅 5cm 程度の縞をつくり，割合に鉱石の品位が低くなる。概して黄鉄鉱が少く，方解石は細脈をなして鉱石中を走つている。

別表に本地域のマンガン鉱石の分析値が示されているが，菱マンガン鉱が鉱石の主体をなす関係上，その品位は Mn 42～3% が最上で，平均 Mn 37～8% の程度であろう。

5. 結　　論

延長 28m の鉱床は西延長部及び下部に於て鉱況優勢であり，相当な期待をおく事が出来ると考えられるから，その最下部坑道の西延長とその下部の鏈押探鉱を行い，その結果を俟つて更に 10m 下部の水準に於て鏑入坑道を開さくする事を計画して，鉱量の増加を計るべきである。その他の鉱床は鉱化状況が劣り，期待がおけない。

(昭和25年5月)



第 4 図　因藏洞主要坑道断面図

553.611 : 550.8 (521.71)

三重県島ケ原附近木節粘土及び蛙目粘土調査報告

大江二郎*

Résumé

"Kibushi" and "Gaerome" Clay near Shimagahara, Mië Prefecture.

by

Jirō Oë

The fire clay deposit described is the lowest Quarternary bed which deposits along the old drowned valley around the Iga basin.

To the north of a remarkable fault, there are developed the clayey beds graduating northward to the "Gaerome" clay beds, and to the south of this fault, there also developed the clayey beds.

The SK number of the clay varies from 32 to 34.

It is desirable to prospect the southern area especially for the clay, where about several hundred tons of ore reserve are expected.

要約

島ケ原地方の耐火粘土（主として木節粘土）は伊賀盆地の下部更新統の下部層である含粘土層中に亜炭と共に夾在し，伊賀盆地周辺の溺谷を埋めた形で沈澱している。

谷の下部は侵蝕で洗い出されていて，大体160～200mの範囲に存在するものが多く，含粘土層の厚さは20m内外，有用粘土の厚さは1～2m，時には4～5mに達する。

地区の中央にある花之木断層で南北に二分されるが，北では松林坊一広沢の線を中心に木節粘土・亜炭の層があつて，これから東・北・西，各方向へ向つて，粘土は砂質となり，木節粘土は一部蛙目粘土に移過する。一方この断層の南部では，予野千部附近を中心に同様の傾向が見られるが，蛙目への移過は顕著でない。木節粘土の耐火度は北部ではSK 32～33であるが，南部は一般に高く，SK.34のものが多く，SK.34を越すものもある。北部地区は開発が早かつた爲もあり，既に條件のよい所は殆んど掘り尽した感があり，余り将来に期待出来ない。南部の予野千部方面は開発も新しく未着手の所多くそれぞれ数十万tの鉱量が予想され，今後島ケ原地方粘土山の発展はこの区域に期待すべきであり，この範囲の精査と試錐による含粘土層の賦存状態調査及び砂層地区西部の探査とを希望するものである。

1. 緒言

昭和24年2月7日から同2月20日まで，往復共14日間出張。野外調査に従事したのは9日間である。測量は行わず，5万分1地形図を写真で2万5千分に引伸したものを使用した。

調査補助としては，商工技官徳蔵勝治が同行，現地では伊賀耐火粘土鉱業協同組合から主要採掘場への案内トラックへの便乗その他多大の援助をうけた事を記して謝意を表する。なお地質図の礫層の分布については，京都大学地質学教室の故中村新太郎教授による野稿図を参考にした。

2. 位置及び交通

三重県の主な耐火粘土の産地である島ケ原地方は，伊賀の上野の盆地の西半分を占める東西約10km，南北約13km，面積ほぼ100km²の区域である。木津川の二つの分流である伊賀川と名張川とで周囲を取りかこまれた様な場所で，伊賀盆地の中心である上野市は地域の北東に位置しており，粘土産地の中心である島ケ原は地域の北側にかたよつて伊賀川の川岸にある。

この地方から産する粘土の積出駅は島ケ原伊賀上野が主で，この他に伊賀線の西大手，上野市等の各駅からも積出され，交通は極めて便利である。

3. 地形

本地域は伊賀上野盆地の西半分を占める低山地帯で，海抜300m前後の標高を示している。北側は伊賀川の流路の北へ約2kmの所に見事な断層線崖を示している。一大断層を境に標高600～700mの花崗岩で出来た山地と接している。現在大体標高200m以上の高地は下部更新統とされている含粘土層及び礫層に被い残されて，花崗岩の地肌を露わしており，また150～160mから下の部分は，亦下方からの侵蝕の爲に粘土層や礫層を洗い出して風化花崗岩の基盤を露呈している。200m以上の高い位置に含粘土層礫層を載せている所もあるが，こう云う部分では必ず断層による変位が観察される。

4. 地質

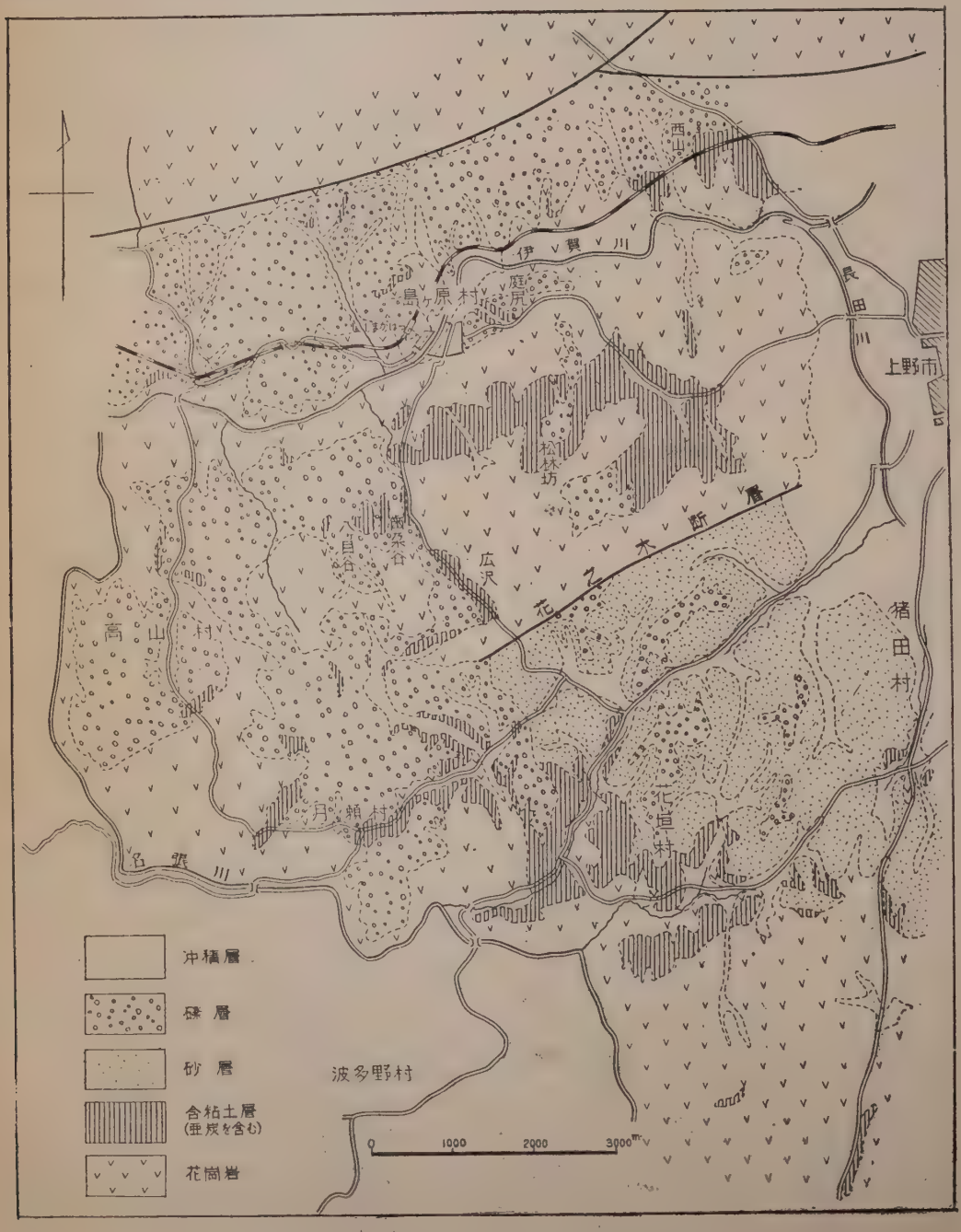
本地域には花崗岩を基盤とし，これを被つて更新統・現世統が発達している。花崗岩は黒雲母花崗岩に属し，地域の南東部では片状構造をしているものが見られる。一般によく風化されていて，粘土採掘場附近では新鮮な

* 元鉱床部員

ものを見る事は難しい。

分布面積は大変に広大で 200m 乃至 250m以上の高地には更新統で被い残された形で花崗岩が露出しており，伊賀川及び名張川に沿う斜面では 160m 乃至 180m以下に侵蝕によつて上に載つた更新統を洗い流して花崗岩が露出している。

更新統は基盤の花崗岩を不整合に被い，礫・砂及び粘土（亜炭層を含む）からなつている。これを上部及び下部の二つに分けるが，この上・下部の間には不整合が認められる。



第 1 図　三重縣島ヶ原附近地質図

下部更新統は稼行可能の耐火粘土層及び亜炭層を含む砂及び粘土の累層（含粘土層）とこれの上に載る粘土層を挟有する厚い砂層とから成つている。含粘土層は上野市三軒家一島ヶ原村広沢方面及び花垣村予野治田方面に発達しており，花垣村方面のものの北東部が上部に当る砂層に被われる他は直接上部更新統である礫層に不整合に被われる部分が多い。本層の厚さは 20m 内外である。殆んど水平であるが，基盤の花崗岩と接する近所（即ち本層を沈澱した盆地の縁辺に考えられる場所）では花崗岩に近ずくと，5°乃至 10°位層面が花崗岩に向つて上昇する。亜炭は大体本層の中央部にあり，2層乃至 3 層存在するが，稼行に耐えるものはその内の一層で厚さ 1m 乃至 1.5m の部分であるが，各粘土採掘場の断面図に見る通り層厚に膨縮があり，時にはチョコレート色の木節粘土の層に代つて了う事もある。

木節粘土層は亜炭層の下部に存在し，厚さ 1m 内外時に 3m～4mに達するものもある。この粘土層は場所に依つて砂質となり，蛙目粘土に移過する。従つてこの地の蛙目粘土は一般に有機物質を多く含み，黒蛙目・茶蛙目・飴蛙目等の名前がつけられており，地表に近く一部風化して淡帯淡褐色となつた木節粘土を松葉木節と称している。愛知・岐阜方面の粘土産地では，粘土と一緒に出る亜炭は，稼行に耐えないのが一般であるが，本地区では亜炭粘土共に稼行にたえ，同時に稼行せられている場合が多い。

砂層はこの附近で見られるものは，やゝ粗粒の帯青灰黒色の花崗質砂層で地域の南半部花之木断層の南側に相当広く露出する溪谷の底等には下部の含粘土層を露出しており 200m位の高所には上部更新統の礫層をのせている。断層に接した場所等の例外を除いて殆んど水平である。層厚は地域内では 30～40m と観察されるが，地域の東側に近い友生村・依那古村附近では本層の発達よく 250m に達すると報告されている（池辺穣：三重県伊賀炭田・神戸・友生・上津地区調査速報・炭田調査速報第7号 22年 3 月）。

上部更新統は厚い礫層からなり，時に粘土層を挟有する。

礫は角岩・珪岩質砂岩等を主とし，粘板岩・砂岩・花崗岩を混える礫の大さは径 5～10cm のものが主で時に人頭大のものもある。花崗岩の礫は風化して軟くなり鉄槌で切れる。これら礫を充塡するものは花崗質砂である。

本更新統に対比される 7 万 5 千分 1 伏見図幅の更新統については『従来第三系として記載せられたる岩層なるも，これ等化石の研究により中村教授によりて古更新統と推定せられたり』とあり，伊賀炭田の調査報告では下部更新統は古琵琶湖統下部油目階に対比され，更新統最下部とされている。

現世統は礫砂粘土から成り，所々谷を埋めて分布し，侵蝕復活の為下統部を洗い流されている所がある。

5. 粘土採掘の沿革と現状

伊賀盆地の粘土の採掘については，古くは江川太郎左衛門が伊勢山田方面で鋳物用の砂及び耐火粘土を採掘したことから発展したとの話がある位，古い歴史を持つものであるが，明治 35 年備前陶器株式会社が原料を当地方に求めて開発に乗出した事が今日の発展の源であつた様である。

伊賀地方全体として現在の粘土産額は 4,200～4,300 t /月で，戦時中の最盛時には 12,000～13,000 t /月に達したという。

本地方で粘土の採掘に従事する業者の数は 30 以上になるが，産額順に主なものをあげると次の通りである。

北山鉱業所	700～800 t/月
福井商工株式会社	300～400 〃
山川鉱業所	300～400 〃
三河耐火煉瓦株式会社（佃）	200～300 〃
三重興業株式会社	200～300 〃
伊山鉱業株式会社（福寿）	500～600（販売業を主とする）

本地域産の粘土の出荷先は片上，三石方面の耐火煉瓦会社へ行くものが過半であり，扶桑金属川崎重工業久保田鉄工所等の鋳鋼用のものがこれにつぎ，陶磁器用として松風工業日本硬質陶器等へ送られるものは，大した量にならない。

本地方産の耐火粘土は殆んど原土のまゝ搬出されており，精製工場としては島ヶ原の島ヶ原陶器株式会社（丸山氏）に水簸工場があり，同じく島ヶ原の北山鉱業所及び三河耐火煉瓦株式会社がそれぞれ粉砕工場を持つに過ぎない。

本地方の粘土山は現在稼行中のものは約 50 あり，これに休業中のものを加えると 100 以上になる。大部分のものは露天掘で稼行しているが，木節粘土の山には坑道によるものも所々ある。伊賀耐火粘土鉱業組合の名簿による粘土鉱山表は次表（印刷省略）の通りであり，その分布は附図第 2 図に示す通りである。

6. 鉱　　床

本地域で採掘稼行の対象となつているものは木節粘土蛙目粘土・珪砂及び亜炭である。これらはすべて下部更新統の下部層に当る含粘土層の一部をなすものである。含粘土層の分布地域は大きく次の 4 区域に分れているが，主要なものは島ヶ原及び花垣の両地区である。

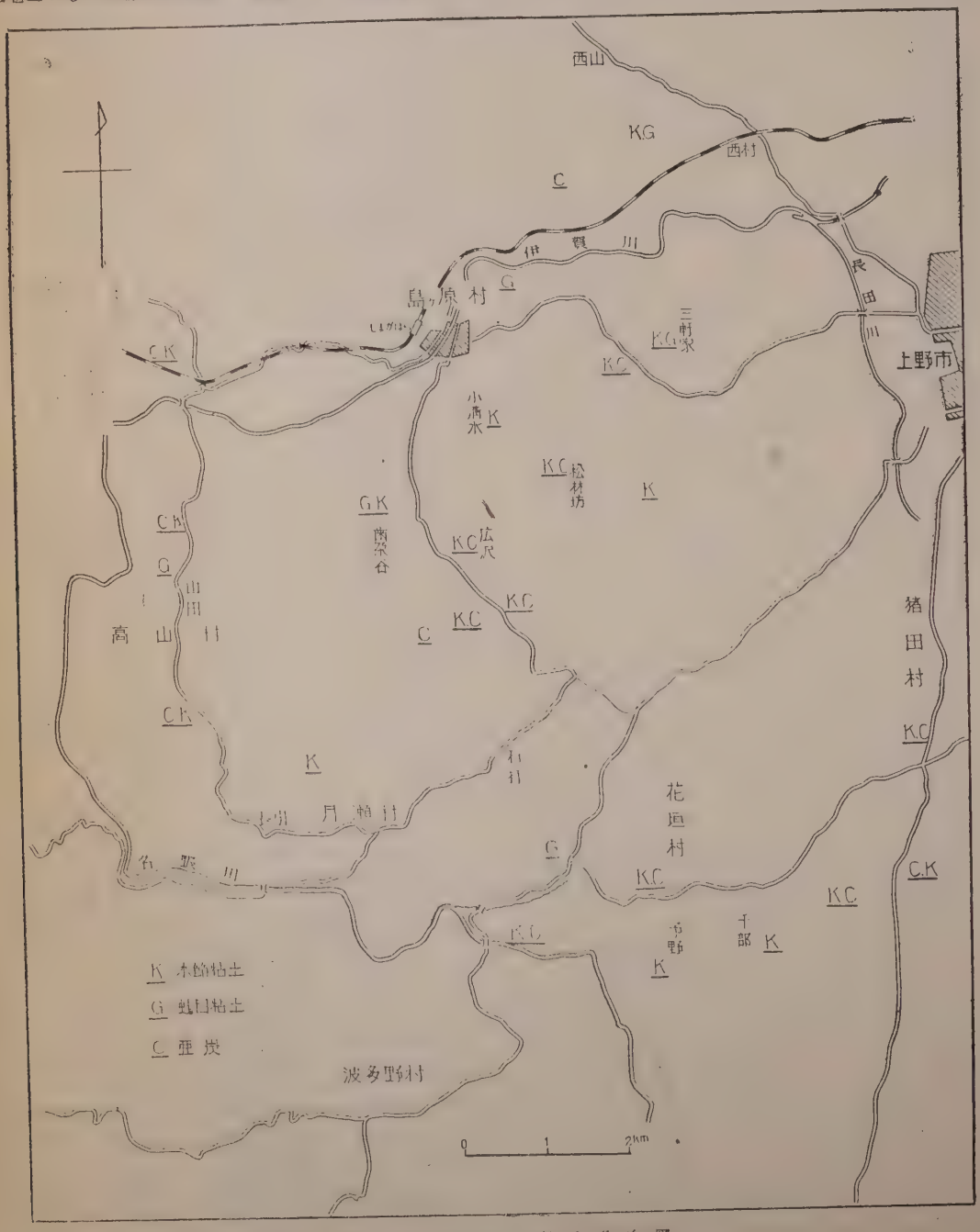
1. 西山地区　上野市新居町西山及び西村
2. 島ヶ原地区　｛阿山郡島ヶ原村庭尻松林坊，小清水，広沢，南条谷，上野市長田町上軒家

3. 花垣地区｛多賀郡花垣村沿田，予野，千部，桂，猪田村，古山村，奈良県添上郡月瀬村石打

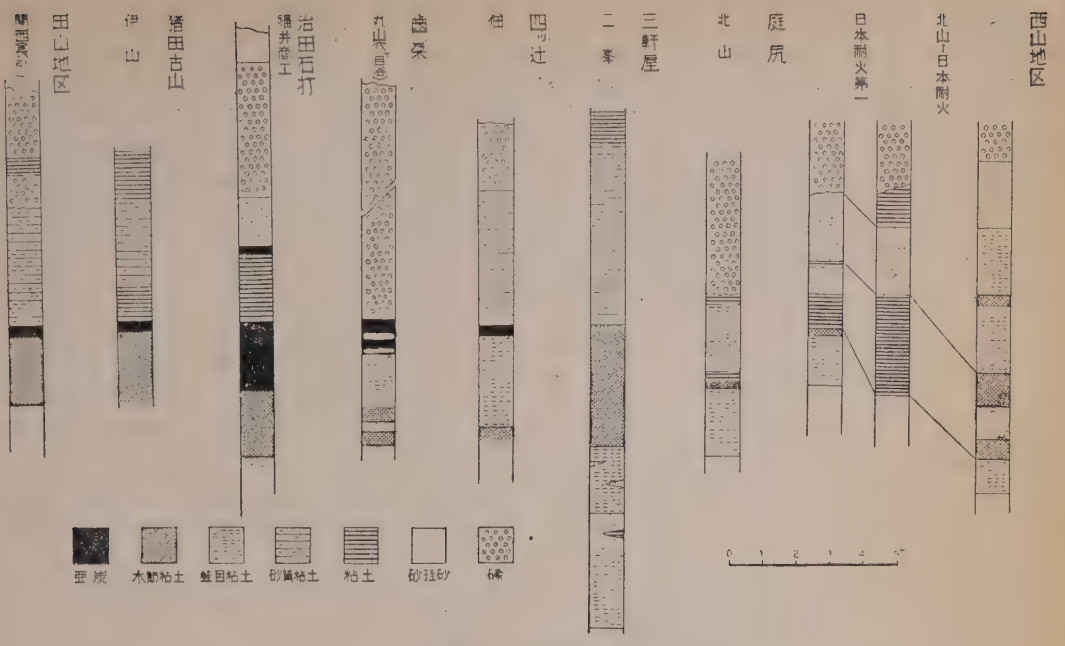
4. 田山地区｛京都府，相楽郡高山村，田山
奈良県添上郡月瀬村

木節粘土は地域の全体に亙つて採掘されているが，花垣地区のものが耐火度も高く，良質であり埋蔵量も豊富である。

蛙目粘土は島ヶ原地区の北部及び西山地区に産し，田山地区にも一部それらしいものを産する。珪砂は一般に発達悪く現在利用されているものは花垣村予野の北山鉱業所予野鉱山のものが島ヶ原に運ばれて三河耐火煉瓦会



第 2 図　島ヶ原附近粘土鑛山分布図



第 3 図　島ヶ原附近粘土鑛床地質柱状断面図

社の工場で粉砕，硝子原料として販売されているものと，田山地区松本鉱業所に産するものが磨砂として市販されているにすぎない。

本地域産粘土の諸性質に関する試験結果は，次の通りである。

耐火度試験表

島ヶ原木節	SK.31—35	窯業工学便覧 昭和 22 年版 42 P.
同水簸物	SK.31	
島ヶ原蛙目	SK.32—34	
同水簸物	SK.33	
西山木節（伊賀炭業）（白）	SK.34以上	
〃　〃　（黒）	SK.34	
三軒家木節（白）	SK.33	
〃　（黒）	SK.32	
石打木節（高島）	SK.32	共立窯業原料 K.K. 試験室 昭和 23 年
治田木節（福井商工）	SK.34	
予野木節 A（北山）	SK.34	
〃　B（北山）	SK.34	
長引木節（川島）	SK.34	
桂木節（白）	SK.34	
〃　（黒）	SK.33以上	
〃　（櫛）	SK.33(—)	
〃　（白）	SK.33	
末広木節(伊賀炭業)	SK.33	京都市工業研究所

7. 結　論

島ヶ原附近の本地区の木節粘土・蛙目粘土及び亜炭を挟む含粘土層は下部更新統の下部層で伊賀盆地の周辺の溺谷を埋めた沈澱物の形を取つている。一般に標高 200 m以上の高い所には，これら更新統に埋め残された形で基盤の花崗岩が露出し，伊賀川・名張川の大きい川の斜面には 150～160 m 以下に侵蝕に洗い出された同じ花崗岩が露出している。

蛙目粘土淘汰分析試験表

	残査%	粘土分%	焼成良否
庭尻蛙目 黒鉛（北山）	45.5	54.5	良好
〃　青（北山）	72.0	28.0	不良
広沢蛙目 黒鉛（北山）	77.0	23.0	良好
四ッ辻蛙目，白（三金）	75.5	24.5	不良
〃　飴，亜炭下（三金）	84.0	16.0	良好
〃　淡飴，坑上（三金）	60.0	40.0	良好
歯朶谷蛙目露頭（丸山）	81.0	19.0	良好
治田蛙目（南）	82.5	17.5	不良

共立窯業原料株式会社試験室　昭 23

地域のほぼ中央にあつて，ほぼ東西に横断している花之木断層を境にしてこの断層で落ちた形の南部では下部更新統上部の砂層がよく保存されており，北部ではこの砂層がない。上部更新統の礫は断層に関係なく全区域に亘つて 200m 位の標高を被つているが，特に北部及び西部での発達がよく北部では段丘面を示す平坦面を残している。

北部地域の含粘土層分布地で見ると，松林坊—広沢の線を中心として木節粘土・亜炭共に層厚も厚く品質もよく，これから東北方に行くと砂質になり，木節粘土は蛙目粘土に移過する。

南部地域の中心は予野附近で西に行くと砂質となり一部蛙目に移過する。南部地域の木節は北部のものに比して一般に耐火度が高く，特に予野千部方面のものが品位

良く SK.34強である。

本地域には現在稼行中の粘土鉱山は約 50 あり，休業中のものを数えると 100 以上に達するが，大部分は露天掘で月産 100～200 t 内外の規模のものが多い。

北部地域は本地区で初期に開発された関係上，よい所，採掘しよい所は殆んど掘りつくした形で各採掘場別に見て，それぞれ数万 t の残存鉱量を予想出来る所も所々あるが，今後の大きい発展は期待し難い。南部地域の予野千部附近は開発も新しく未開発の部分も広く，それぞれ40～50万 t 以上の鉱量が予想されるものであり，島ケ原地方の粘土鉱業の今後の発展はこの地区に期待すべきであろう。従つて予野・千部両地区及びこれにつづく砂層地区の西部の精査を行い，試錐も実施して附近の含粘土層の賦存状態を明かにすると共に，砂層西部の砂層の下に存在する事が予想される含粘土層の様子を探る事が本地方粘土鉱業の将来の為に望ましい。(昭和24年 2 月調査)

雑　　報

553.574/·613: 550.8 (521.72): 622.1

滋賀県大原珪石及び神山長石鉱床調査概報

（1）　大原珪石

大原珪石は昭和22年6月から共立窯業株式会社がトロメル用内張石及び球石として加工に着手したものである。

この鉱床は滋賀県甲賀郡大原村の高畑山にある。この附近の地形は急峻である。この附近の地質は古生層と黒雲母花崗岩からなる。珪石は古生層の中にあり，角岩が再結晶したもので，堅硬で亀裂は少く石英の1mm以下の細い結晶からなり不純物は少く均質である。従つてトロンミル用内張石及び球石として使用することが可能である。

しかし純粋度に於て朝鮮遮湖産の球石より劣つている。珪石の埋蔵量は採石場附近のものについて推定13万8千トン，予想16万8千トンあり可採率は90%内外で推定可採量は9万4千トンで，製品として加工し得る推定量は3万5千トンである。

輸送は山元から約400m木馬によつて林道へ下し，牛車又は馬車によつて大原市場駅へ送る。

山元から林道迄の間に索道を架設し，又林道の一部大原村上1組を拡張すればトラックによる運搬が可能である。

本鉱山は，現在は採石場で，珪石の転石を加工しており，次第に露天掘にうつる計画で，この附近から将来は製品として月産250トンは可能である。

なおこの古生層中（白石谷奥）及び油日村油日獄西北中腹にもこれと同様な珪石鉱床があり，調査地の東方の延長部と共に今後調査をする必要がある。

（2）　神山長石

神山長石は大正11年11月から採掘されているものである。

この鉱床は滋賀県甲賀郡信楽町神山にあり，信楽駅から東南約5kmで現場に達する。この附近の地形は花崗岩及び半花崗岩の分布する地域は比較的急峻であり，第4系の分布する地域は平坦であり，この平地には道路がよく発達し，運搬は便利である。この附近の地質は黒雲母花崗岩と，これを貫く半花崗岩及び第4系である。

鉱床は岩脈として貫入した半花崗岩の一部で露天化作用のために酸化鉄によつて汚染されたところは鉱床としての価値がない。

鉱石は珪酸分が多く，多少水酸化鉄の沈澱によつて汚染されたものを混入するが，これは手選によつて除去する。

粗鉱と精鉱の比率は平均2:1である。

この鉱石は陶磁器の素地に混入して使用されている。

鉱石の埋蔵量は推定77,400トンである。

可採率は90%，推定可採鉱量は69,700トンである。

本鉱山の切羽面は極めて広く，需要に応じて月産600トン程度の出鉱は労務者の増加によつて可能である。なおこの附近には信楽駅東南方その他に同様の鉱床があり，これらの鉱床に対しても精査する必要がある。

（河合正虎・矢崎清貫・土屋近造）

553.673：550.8 (521.75)

兵庫県養父郡高柳村滑石鉱床調査報告

昭和二十四年八月十二日から十六日まで，標記の滑石鉱床の調査に従事した。その結果は次の如くである。

1. 位置交通

山陰線八鹿駅南方約 4 km に位置し，八鹿町一広谷間は県道を通じ，トラックの通行が可能である。

八鹿町一朝倉間はやゝ道路せまく，トラックの通行は困難である。

朝倉第一採掘場間は馬車運搬可能である。第二採掘場は道路が不充分であつて，馬車の通行は出来ない。

2. 地形，地質

やゝ急峻な地形を示す。地質は蛇紋岩及び珪岩より成つている。

蛇紋岩は珪岩を貫く大きな岩体として露出する。

珪岩は，淡褐色，緻密塊状で，層理は明瞭でない。

隠微晶質でチャート質な部分が多い。

この蛇紋岩の原岩は明瞭でないが，多量の角閃石が認められる。

時に硬蛇紋石，陽起石，滑石，方解石等の細脈によつて貫かれることが多い。蛇紋岩は時にロジン岩によつて貫かれる。

3. 鉱 床

蛇紋岩脈は殆んど，蛇紋岩化作用も蒙らず角閃石の残晶が相当に認められる。殆んど，滑石脈は発見せられない。

蛇紋岩岩脈は蛇紋岩化作用を顕著に蒙り且つ滑石脈に貫かれ，全体としても，滑石化を受けている。このうち滑石化が顕著で且つ鉄分の少い部分のみが鉱床として稼行せられる。なお現在の採掘場以外にも将来の探鉱により良品質の部が発見せられる可能性は多い。

第一採掘場

滑石鉱床として稼行可能な部分の巾は約 4 m である。この富鉱体は略々 N 20°W の方向に連続する。現在推定される連続は約 4 m である。

第二採掘場

第一採掘場の南方約 2,500 m に位置する。

現在露頭あけを行つた程度である。鉱床は蛇紋岩中に貫入したロジン岩の周辺部に沿つて滑石脈の胚胎が見られる。滑石の品質は良好であるが，量少く，且つ方解石脈に屢々貫かれるため，これとの分離が困難である。

4. 品 質

第一採掘場

全体としては，鉄分 4 %前後と推定される。局部的には良品質の部が見られるがその量は極めて少い。

第二採掘場

鉄分は殆んど 3 %以下と考えられ，不純物少く優良品である。

窯業用原料としても適当であるが前記の如く埋蔵量は少い。

5. 鉱 量

第一採掘場　　予想鉱量　4,800 t

第二採掘場　　予想鉱量　　15 t

算定の基礎

第一採掘場は延長 40 m，巾 40 m，深さ 10 m として算定した。

第二採掘場は直径約 5 m のロジン岩の周辺部に沿つて約 1 m の間に 10% 賦存するものとして算定した比重はいずれも 3.0 である。

6. 結 論

将来の探鉱によつてなお良品質のものの発見は可能である。

（浜野一彦・塚脇祐次）

地質調査所月報　第2巻第6号　目　次

報　文

秋田県藤琴川上流地域の地質

所謂三角式黄銅鉱に就いて

富山県千野谷鉱山黒鉛鉱床調査報告

速　報

常磐炭田双葉地区赤木新妻炭鉱及び上岡炭鉱の調査

岐阜県奥村鉱山マンガン鉱床調査報告

四国地方のドロマイト鉱床調査概報

雑　報

昭和 26 年 4 月 20 日　印　刷
昭和 26 年 4 月 31 日　発　行

著作権所有　工業技術廳地質調査所

印刷者　加　納　友　男
東京都中央区日本橋両国 16

印刷所　新生印刷株式会社
東京都中央区日本橋両国 16

U. D. C. 55 (05)

BULLETIN OF THE GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN

Tomofusa Mitsuchi, Director

Vol. 2 APRIL MAY 1951 No. 4~5

CONTENTS

T. Wada, M. Ueno, K. Takashima & M. Tomita: Report on Pyrrhotite Deposits of Kawayama Mine in Yamaguchi Prefecture, with Special Reference to the Structure Control of the Ore Deposit. ……(1)

S. Itō & T. Hattori: Report of Lead and Zinc Deposit of Hata Mine, Akita Prefecture……(5)

S. Itō & T. Hattori: Report of Lead and Zinc Deposit of Funauchi Mine in Aomori Prefecture ……(8)

K. Ozeki: Asbestos Deposit in the Nunobe—Yamabe District, Hokkaidō ……(13)

Z. Yoshida: Outline of the Cupriferous Pyrite Deposits of the Iimori Mine, Wakayama Prefecture ……(18)

Z. Yoshida & H. Takase: Geology of Ehime Mine and its Neighbourhood, Ehime Prefecture ……(23)

Z. Yoshida & Others: On the Cupriferous Pyrite Deposits of the Besshi Mine, Ehime Prefecture ……(26)

M. Muraoka: Fire-clay and "Bota-chamotte (grog)" in Chikuhō Coalfield ……(29)

T. Kikuchi & N. Kiyoshima: Bric-Silica-Stone Deposits of Aki-gun, Kōchi Prefecture ……(36)

M. Muraoka & M. Tanemura: Kuji Fire Clay, produced in the Northeastern Iwate Prefecture ……(42)

H. Miyamoto: On Manganese Ore Deposits at Enoki-dani, Monji Village, Gifu Prefecture……(46)

J. Oë : "Kibushi" and "Gaerome" Clay near Shimagahara, Mië Prefecture……(49)

GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN
Hisamoto-cho, Kawasaki-shi, Japan